"TELEKOM SRBIJA"

GSM/UMTS/LTE MREŽA JAVNIH

MOBILNIH TELEKOMUNIKACIJA

PROJEKAT IZVEDENOG OBJEKTA
ARHITEKTURA I GRAĐEVINA
-rev0-

Lokacija:

“Čortanovci 2 sever (GSM-R)” – SM172,SMU172,SML172,SMO172

ODGOVORNI PROJEKTANT: Tanja Plut, dipl. inž. građ

PROJEKTANT SARADNIK: Dragana Novaković, dipl. inž. građ

Tanja Plut

Digitally signed by Tanja Plut
Date: 2023.02.13 14:56:28 +01'00'

Februar 2022. godine

SADRŽAJ

1 STATIČKI PRORAČUN – KONTROLA ANTENSKOG NOSAČA 3
1.1 TEHNIČKI OPIS 3
1.1.1 Opis postojećeg stanja 3
1.2 PRORAČUN NOSIVOSTI, STABILNOSTI I DEFORMACIJE STUBA 4
1.2.1 Osnove proračuna 4
1.2.2 Analiza opterećenja nosača sektora 1 6
1.2.3 Izveštaj iz TOWER-a 10
1.2.4 Kontrola oslonačke ploče i ankera nosača 18
1.2.5 Kontola montažnog nastavka segmenata I i II 22
1.2.6 Kontola montažnog nastavka segmenata III i IV 25
1.2.7 Analiza opterećenja nosača sektora 2 28
1.2.8 Izveštaj iz TOWER-a za nosač sektora 2 31
1.2.9 Kontrola postojećeg nosača sektora 2 36
1.3 SPECIFIKACIJA 39
1.4 PREDMER 45
1.5 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA 47

1 STATIČKI PRORAČUN – KONTROLA ANTENSKOG NOSAČA

Na zahtev investitora Telekom Srbija, izvršena je provera statičke stabilnosti antenskih nosača na lokaciji „SM172 Čortanovci 2 sever“.

1.1 TEHNIČKI OPIS

1.1.1 Opis postojećeg stanja

Lokacija „SM172 Čortanovci 2 sever“ se nalazi na severnom izlazu tunela Čortanovci, prema Novom Sadu.

Antena i moduli sektora 1 su montirani na novom čeličnom nosaču. Nosač se sastoji iz četri segmenta međusobno povezanih prstenastim pločama prečnika 470mm sa 8 vijaka M20, odnosno 400mm sa 6 vijaka M20. Prvi segment je profila Ø244,5x8mm dužine 4400mm, drugi i treći segment su istog profila, dužina 3245mm, dok je poslednji segment profila Ø168,3x6,3mm dužine 3000mm. Oslonci nosača su bočno ankerovani u beton preko priključnih ploča dimenzija 550x550mm i po 8 hemijskih ankera.

Antena i moduli sektora 2 su montirani na čeličnom rešetkastom stubu visine 36m. Postojeći stub je tropojasni od cevastih profila. Sastoji se od 7 montažnih delova visine po 6m. Poslednji montažni komad je šablon koji se ugrađuje u betonski temelj.

Planirana oprema na nosačima:

Sektor 1

- 1 x Kathrein 80010864, h_{baze}=12,50m
- 1 x RRUS 01 B1, h_{ose}=13,40m
- 1 x 2219B3, h_{ose}=12,90m
- 1 x 2279, h_{ose}=12,90m
- 2 x 6322, h_{ose}=12,35m

Sektor 2

- 1 x Ø0,6m, h_{ose}=30,20m
- 1 x Kathrein 80010864, h_{baze}=30,40m
- 1 x RRUS 01 B1, h_{ose}=31,75m
- 1 x 2219B3, h_{ose}=31,10m
- 1 x 2279, h_{ose}=31,10m

1.2 PRORAČUN NOSIVOSTI, STABILNOSTI I DEFORMACIJE STUBA

1.2.1 Osnove proračuna

Predmet proračuna su sledeće konstrukcije:
- *čelična konstrukcija antenskog stuba*

Veza sa drugim dokumentima

Spisak dokumenata, standarda, propisa, pravilnika i druge korišćene literature, dat je na kraju poglavlja. U daljem tekstu izvor podataka (literatura) biće označen brojem u uglastoj zagradi, sa naznakom rednog broja strane, slike ili tabele, ako je neophodno.

Osnovni pojmovi su u saglasnosti sa ([2], strana 2).

Oznake

Oznake upotrebljene u daljem tekstu su u saglasnosti sa ([2], tabela 1, strana 3) i ([3], strana 7), i njihov pregled je dat na kraju ovog proračuna. Oznaka koja nije navedena u pregledu oznaka a koristi se u ovom tekstu biće objašnjena u tekstu na onom mestu na kome se prvi put pojavljuje.

Potrebne podloge za proračun

Položaj podnožja objekta:

klasa hrapavosti terena ([3], strana 12, tabela 5): otvoreni, ravni tereni, oznake B

Podaci o opremi na stubu (korišćeni su katalozi antena):

Antena K80010864.....2 kom
- masa antene: m_a = 27.2 kg
- dimenzije antene: 1402 x 377 x 169 mm

Link antena Ø0,6.....1 kom
- masa antene: m_a = 11 kg
- dimenzije antene: Ø660 mm

Modul RRUS 01 B1.....2 kom
- masa modula: m_m = 20 kg
- dimenzije modula: 600 x 350 x 112 mm

Modul 2279.....2 kom
- masa modula: m_m = 20.5 kg
- dimenzije modula: 447 x 398 x 143 mm

Modul 2219B3.....2 kom
- masa modula: m_m = 19 kg
- dimenzije modula: 466 x 343 x 142 mm

Modul 6322.....2 kom
- masa modula: m_m = 8.6 kg
- dimenzije modula: 330 x 290 x 99 mm

Meteorološki podaci

Osnovna fundamentalna brzina vetra $v_{b,0}$ **= 21.0m/s** (lokacija Čortanovci)

Karakteristike upotrebljenih materijala

1. **konstrukcioni čelik**

Konstrukcioni čelik	E [GPa]	v	G [GPa]	γ [kg/m^3]	α_t	f_y [N/mm^2]	f_u [N/mm^2]
S235	210	0.3	81	7850	1.2 x 10^{-5}	235	360

2. **zavrtnjevi**

Primenjuju se zavrtnjevi M20 klase čvrstoće 8.8, čije su karakteristike:
zatezna čvrstoća: *800 N/mm^2*
granica tečenja: *640 N/mm^2*

Primenjuju se zavrtnjevi M20 klase čvrstoće 10.9, čije su karakteristike:
zatezna čvrstoća: *1000 N/mm^2*
granica tečenja: *900 N/mm^2*

3. **ankeri**

Primenjuju se ankeri M20, klase čvrstoće 5.6, čije su karakteristike:
zatezna čvrstoća: *500 N/mm^2*
granica tečenja: *300 N/mm^2*

Proračun konstrukcije

Proračun konstrukcije je urađen prema sledećim standardima:

- EN 1990 Osnove proračuna konstrukcija
- SRPS EN 1991-1-4 Dejstva na konstrukcije-Deo 1-4:Opšta dejstva-Dejstva vetra
- SRPS EN 1991-1-4/NA Dejstva na konstrukcije-Deo 1-4:Opšta dejstva-Dejstva vetra, Nacionalni prilog
- SRPS EN 1993-1-1 Projektovanje čeličnih konstrukcija-Deo 1-1:Opšta pravila i pravila za zgrade
- SRPS EN 1993-1-1/NA Projektovanje čeličnih konstrukcija-Deo 1-1:Opšta pravila i pravila za zgrade-Nacionalni prilog
- EN 1993-1-8:2005 Proračun čeličnih konstrukcija, Deo-8:Proračun veza
- EN 1993-3-1:2006 Proračun čeličnih konstrukcija-Tornjevi, stubovi i dimnjaci
- EN 1992-1-1:2004 Proračun betonskih konstrukcija-Opšta pravila i pravila za zgrade
- EN 1992-4:2008 Projektovanje spojnih sredstava za betonske konstrukcije
- ISO 12494 Atmosfersko zaleđavanje konstrukcija

Proračunski model

Proračunski model je rađen u programskom paketu „TOWER 7.0”, firme Radimpex iz Beograda. Program koristi metodu konačnih elemenata za proračun statičkih i dinamičkih uticaja u konstrukciji.

1.2.2 Analiza opterećenja nosača sektora 1

- Osnovno opterećenje

1. Stalno opterećenje

Sopstvena težina stuba programski

Sopstvena težina opreme, kablovi, penjalice *…...*

- *kablovi i penjalice 0.25kN/m*

Sopstvena težina opreme (antene i moduli) i opreme za njihovo vezivanje

Antena K80010864.....1 kom
- masa antene: m_a = 27.2 kg

Modul RRUS 01 B1.....1 kom
- masa modula: m_m = 20 kg

Modul 2279.....1 kom
- masa modula: m_m = 20.5 kg

Modul 2219B3.....1 kom
- masa modula: m_m = 19 kg

Modul 6322.....2 kom
- masa modula: m_m = 8.6 kg

- Težina nosača antena se usvaja kao 42kg

Korisno

Usvaja se korisno opterećenje na nosaču: P = 1.0 kN
Korisno opterećenje se ne uzima u kombinaciji sa opterećenjem od leda.

Težina leda

Dejstvo leda na konstrukciju sračunato je prema ISO12494, za karakterističnu klasu leda tipa *glaze ice.* Usvojena je debljine leda od 30mm i gustina leda od γ_{ice} =900kg/m^3.

	R [m]	povrsina leda	opt. od leda	led na cev i kablove
cevasti profili	0,1686	0,0187	0,168	0,426
	0,2445	0,0259	0,233	0,491

led na antenama I RRU-ovima		
Tip	zapremina	tezina leda
K80010864	0,057	0,513
RRUS01	0,023	0,207
2219B3	0,020	0,181
2279	0,022	0,195
6322	0,012	0,110

Ukupan led na antene i module po tački montiranja: 0.658kN

Promenljivo opterećenje

Proračun vetra			
osnovna brzina vetra	$v_{b,0}$=	21,00	m/s
	v_b=	21,00	m/s
osnovni pritisak vetra	q_b=	0,28	kN/m^2
visina	z=	3,00	m
sezonski faktor	c_{season}=	1,00	
faktor pravca	c_{dir}=	1,00	
kategorija terena		II	
dužina hrapavosti	z_o=	0,05	m
koeficijent turbulencije k_I	k_I=	1,00	
koeficijent terena koji zavisi od hrapavosti $k_r=0,19*(z_o/z_{o,II})^{0,07}$	k_r=	0,19	
koeficijent hrapavosti $c_r(z)=k_r*\ln(z/z_o)$	$c_r(z)$=	0,78	
koeficijent topografije c_o	c_o=	1,00	
srednja brzina vetra	v_m=	16,34	m/s
turbulencija vetra $\sigma_r=k_r*v_b*k_I$	σ_r=	3,99	
intenzitet turbulencije $I_v=\sigma_r/v_m$	I_v=	0,24	
gustina vazduha ρ	ρ=	1,250	kg/m^3
udarni pritisak vetra $q_p=(1+7*I_v)*0,5*\rho*v_m^2$	q_p=	0,452	

z (m)	$c_r(z)$	$v_m(z)$ (m/s)	I_v	q_p
7,42	0,95	19,95	0,20	0,60
10,70	1,02	21,41	0,19	0,66
13,98	1,07	22,48	0,18	0,71
17,00	1,11	23,26	0,17	0,74

Proračun vetra na nezaleđene i zaleđene cevi

koeficijent sile	c_f=	$c_{f,0}*\psi_\lambda$
udarni pritisak vetra	$q_p(z)$=	0,45
brzina	v=	27,16
Rejnoldsov broj	R_e=	442783

$c_{f,0}$= 0,636

ψ_λ= 1

$c_f=c_{f,0}*\psi_\lambda$= 0,636

usvojeno c_f= 0,636

LED

s= 0,03

$c_{f,l}$= 1,10

R [m]	z(m)	q_p	$c_{f,0}$	Ψ_λ	c_f	$c_s \cdot c_d$	w	R+2*s	$c_{f,l}$	w_{led}
0,2445	7,42	0,60	0,636	1,000	0,636	1,1	0,102	0,305	1,10	0,220
0,2445	10,70	0,66	0,636	1,000	0,636	1,1	0,113	0,305	1,10	0,243
0,2445	13,98	0,71	0,636	1,000	0,636	1,1	0,121	0,305	1,10	0,261
0,1683	17,00	0,74	0,627	1,000	0,627	1,1	0,086	0,228	1,10	0,206

Proračun vetra na nezaleđene i zaleđene antene

osnovna brzina vetra	$v_{b,0}$=	21,00 m/s	Antene	c_f=	1,8
osnovni pritisak vetra	q_b=	0,28 kN/m²	Moduli	c_f=	1,8
kategorija	II				

debljina leda	s=	0.03 m	Antene	$c_{f,i}$=	2
gustina leda	ρ=	9 kN/m^3	Moduli	$c_{f,i}$=	2

Broj	Tip antene	z [m]	c_r	v_m	I_v	$q_p(z)$ [kN/m^2]	$W_1(z)$ [kN]	$W_2(z)$ [kN]	$W_{1,led}(z)$ [kN]	$W_{2,led}(z)$ [kN]
1	K80010864	17,00	1,11	23,26	0,17	0,744	0,708	0,317	0,951	0,498
1	RRUS01	16,50	1,10	23,14	0,17	0,739	0,279	0,089	0,400	0,168
1	2219B3	16,00	1,10	23,02	0,17	0,733	0,211	0,087	0,311	0,156
1	2279	16,00	1,10	23,02	0,17	0,733	0,235	0,084	0,340	0,151
2	6322	15,00	1,08	22,76	0,18	0,721	0,124	0,085	0,197	0,145

Ukupan vetar na antene i module po tački montiranja: 0.673kN

Ukupan vetar na zaleđene antene i module po tački montiranja: 0.944kN

Proračun vetra na nezaleđene kablove i penjalice

Kablovi	c_f=	1,2
Penjalice	c_f=	1,6

q_p							0,744	kN/m^2
Kablovi								
Površina	0,0127	x	6			=	0,0762	m^2
$Q_{rep,max}$	0,0762	x	0,74	x	1,2	=	0,068	kN/m
Penjalice								
Površina penjalica							0,098	m^2
Q_{rep}	0,10	x	0,74	x	1,6	=	0,117	kN/m

Proračun vetra na zaleđene kablove i penjalice

Kablovi	c_f=	2,0
Penjalice	c_f=	2,0

qp								0,744	kN/m^2
Kablovi									
Površina	0,0127	x	6	+	2	x	s	= 0,1362	m^2
$Q_{rep,max}$	0,1362	x	0,74	x	2			= 0,203	kN/m
Penjalice									
Površina penjalica								0,264	m^2
Q_{rep}	0,26	x	0,74	x	2			= 0,393	kN/m

Ukupni vetar na cevi i kablove

R [m]	q_p	$c_{f,o}$	Ψ_λ	c_f	w	R+2*s	$c_{f,l}$	w_{led}
0,2445	0,597	0,636122	1	0,636122	0,102	0,3045	1,10	0,220
0,2445	0,660	0,636122	1	0,636122	0,113	0,3045	1,10	0,243
0,2445	0,708	0,636122	1	0,636122	0,121	0,3045	1,10	0,261
0,1683	0,744	0,626813	1	0,626813	0,086	0,2283	1,10	0,206
Kablovi	0,744			1,2	0,068	0,162	2	0,203
Penjalice	0,744			1,6	0,117	0,278	2	0,393

Σ	I segment	0,102	0,220
	II segment	0,298	0,839
	III segment	0,306	0,856
	IVsegment	0,271	0,801

1.2.3 Izveštaj iz TOWER-a

Ulazni podaci - Konstrukcija

Tabela materijala

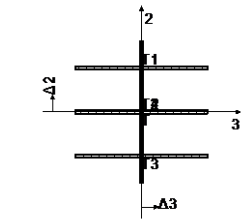
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

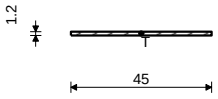
Setovi greda

Set: 1 Presek: Višedelni, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	2.196e-2	1.830e-2	1.830e-2	1.037e-6	2.734e-4	3.538e-4

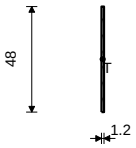
No	Presek	Δ3 [cm]	Δ2 [cm]	α	Mat.
1	b/d=45/1.2	0.00	15.00	0.00	1
2	b/d=1.2/48	0.00	0.00	0.00	1
3	b/d=45/1.2	0.00	-15.00	0.00	1
4	b/d=45/1.2	0.00	0.00	0.00	1





[cm]

b/d=45/1.2

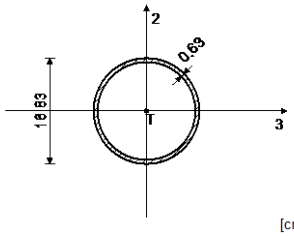


[cm]

b/d=1.2/48

Set: 2 Presek: D=16.83/0.63, Fiktivna ekscentričnost

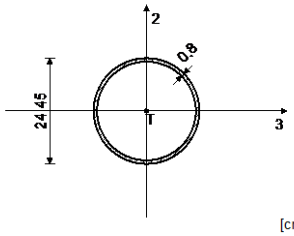
Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	3.206e-3	1.665e-3	1.665e-3	2.107e-5	1.053e-5	1.053e-5



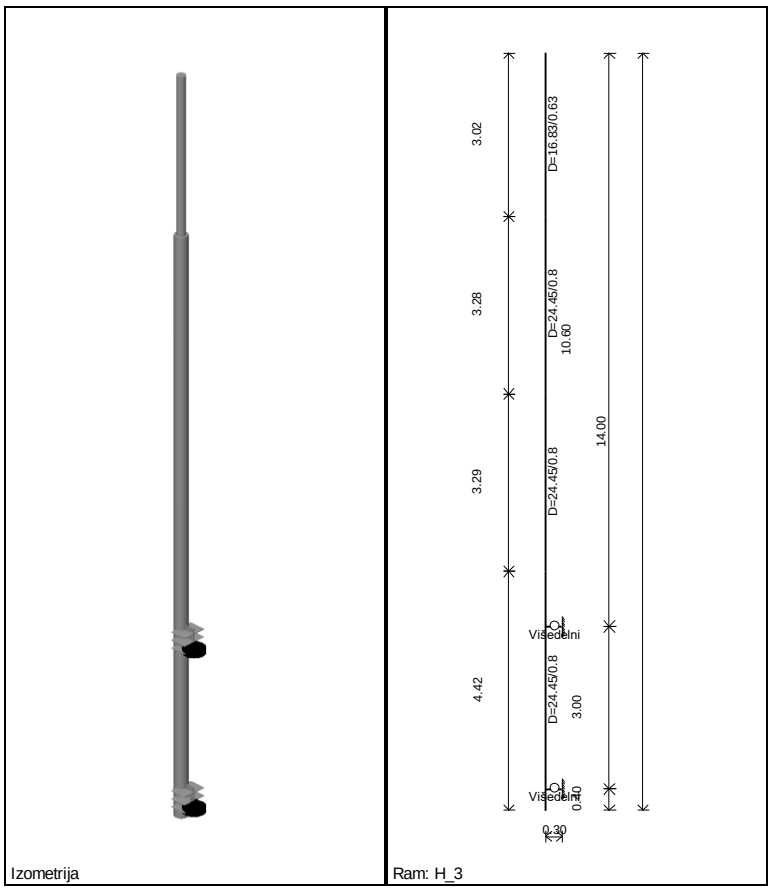
[cm]

Set: 3 Presek: D=24.45/0.8, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	5.944e-3	3.072e-3	3.072e-3	8.321e-5	4.160e-5	4.160e-5



[cm]



Ulazni podaci - Opterećenje

Lista slučajeva opterećenja

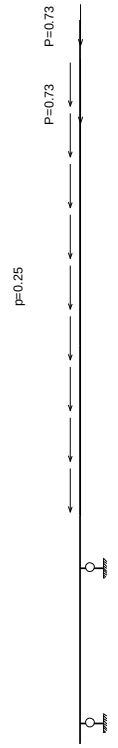
LC	Naziv
1	Sopstvena težina (g)
2	stalno opterecenje od opreme
3	korisno opterecenje
4	opterecenje od leda
5	vetar u x pravcu
6	vetar u y pravcu
7	vetar i led u x pravcu
8	vetar i led u y pravcu
9	Komb.: 1.32xI+1.1xII
10	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII
11	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV
12	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xV
13	Komb.: 1.32xI+1.1xII-1.4xV
14	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xVI
15	Komb.: 1.32xI+1.1xII-1.4xVI
16	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII+0.7xV
17	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII-0.7xV
18	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII+0.7xVI
19	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII-0.7xVI
20	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII+1.4xV
21	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII-1.4xV
22	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII+1.4xVI
23	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII-1.4xVI
24	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVII
25	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV-0.7xVII
26	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVIII
27	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV-0.7xVIII
28	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV+0.35xVII
29	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV-0.35xVII
30	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV+0.35xVIII
31	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV-0.35xVIII
32	Komb.: 1.2xI+II

33	Komb.: 1.2xI+II+III
34	Komb.: 1.2xI+II+IV
35	Komb.: 1.2xI+II+V
36	Komb.: 1.2xI+II+VI
37	Komb.: 1.2xI+II+III+0.5xV
38	Komb.: 1.2xI+II+III+0.5xVI
39	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII+V
40	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII+VI
41	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV+0.5xVII
42	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV+0.5xVIII
43	Komb.: 1.2xI+II+IV+0.25xVII
44	Komb.: 1.2xI+II+IV+0.25xVIII

Opt. 2: stalno opterecenje od opreme

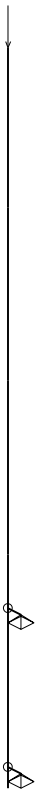
Izometrija

Opt. 2: stalno opterecenje od opreme



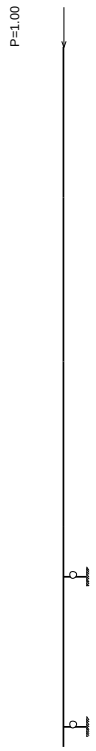
Ram: H_3

Opt. 3: korisno opterecenje



Izometrija

Opt. 3: korisno opterecenje

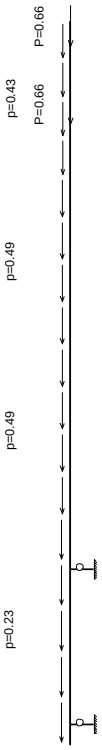


Ram: H_3

Opt. 4: opterecenje od leda

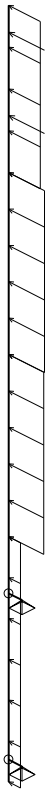
Izometrija

Opt. 4: opterecenje od leda



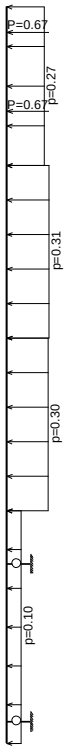
Ram: H_3

Opt. 5: vetar u x pravcu



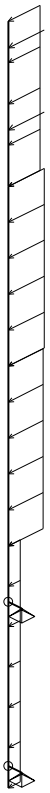
Izometrija

Opt. 5: vetar u x pravcu

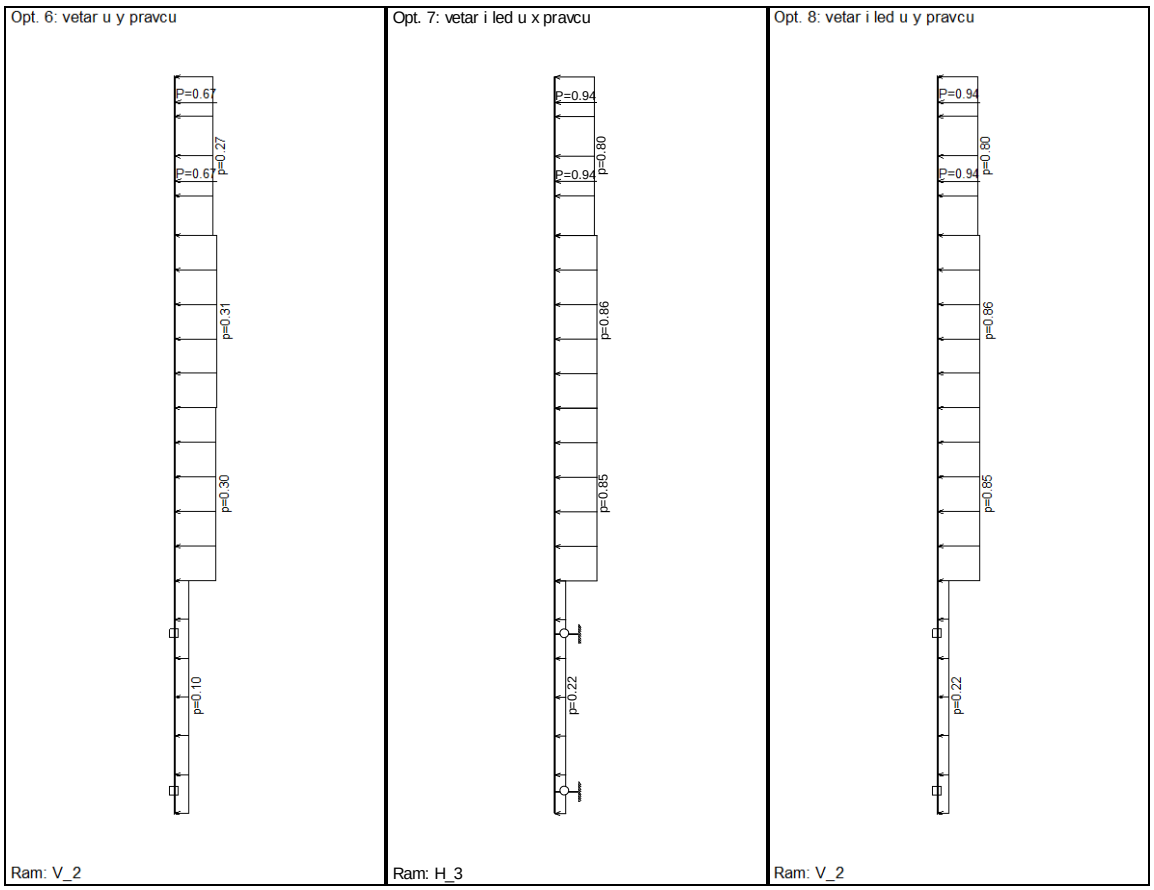


Ram: H_3

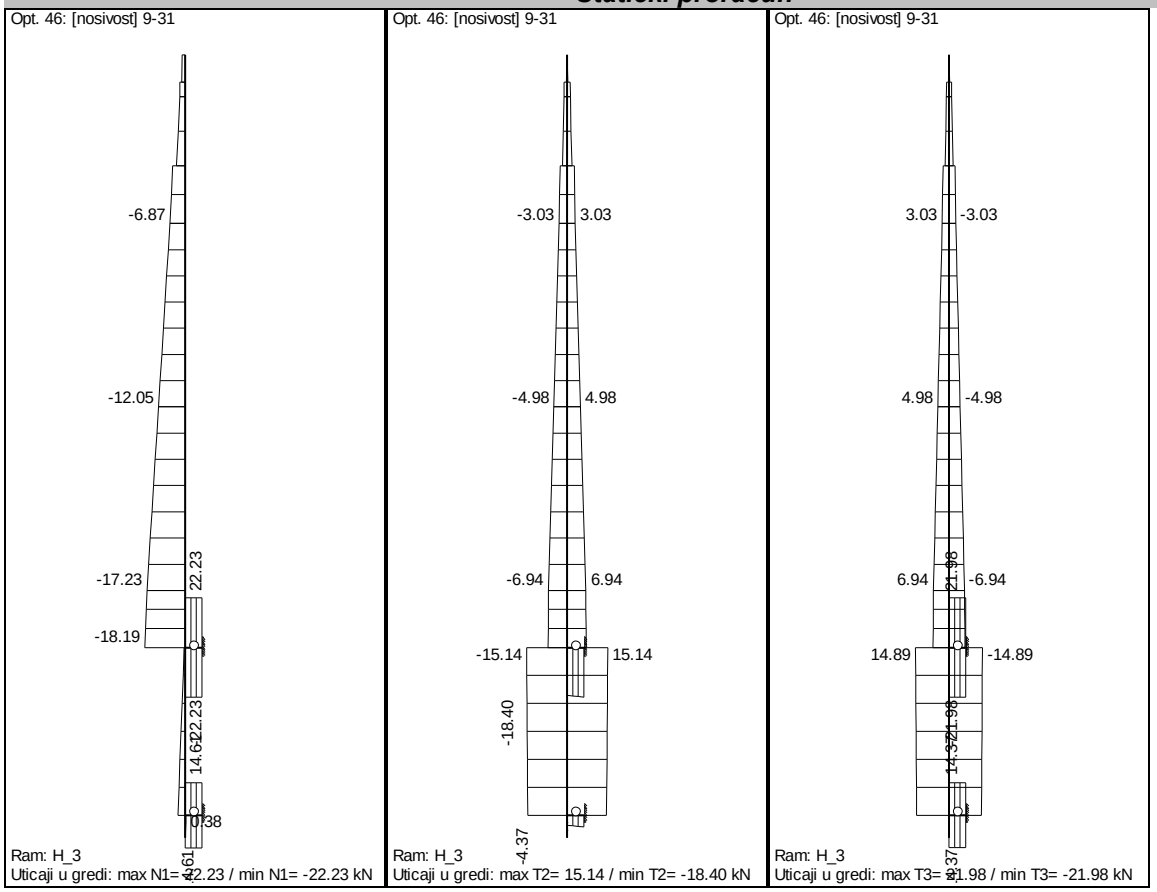
Opt. 6: vetar u y pravcu



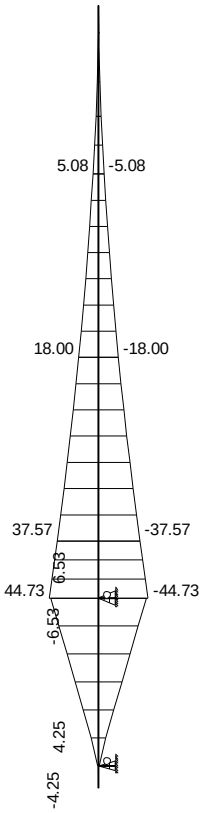
Izometrija



Statički proračun

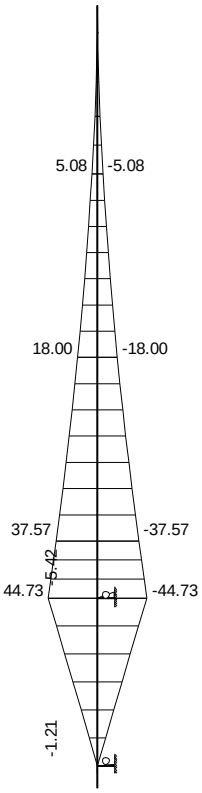


Opt. 46: [nosivost] 9-31



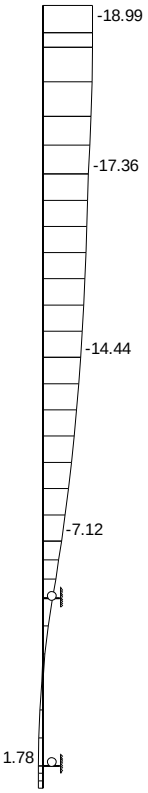
Ram: H_3
Uticaji u gredi: max M2= 44.73 / min M2= -44.73...

Opt. 46: [nosivost] 9-31



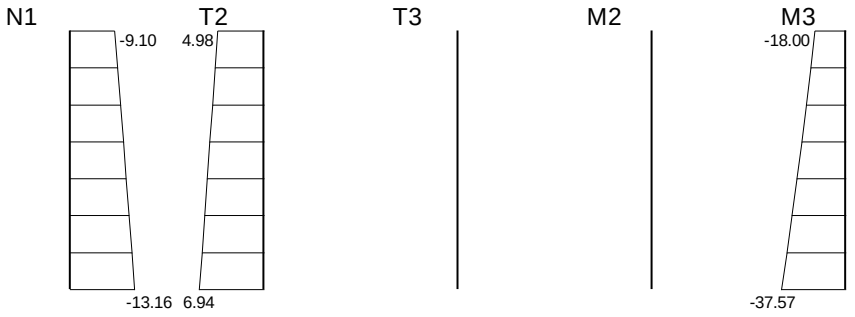
Ram: H_3
Uticaji u gredi: max M3= 44.73 / min M3= -44.73...

Opt. 46: [upotrebljivost] 32-44



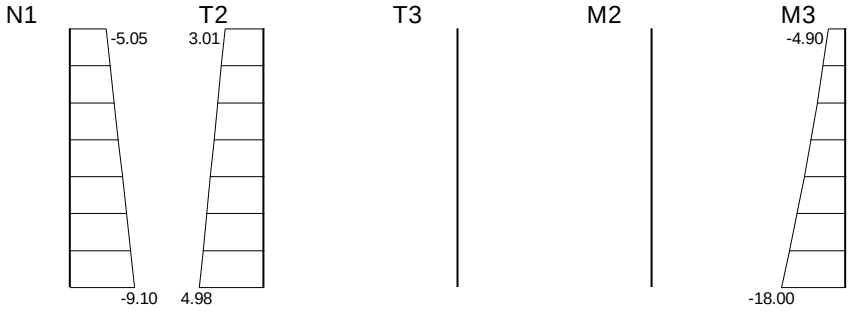
Ram: H_3
Uticaji u gredi: max Yr= 1.78 / min Yr= -18.99 rad...

Opt. 24: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVII

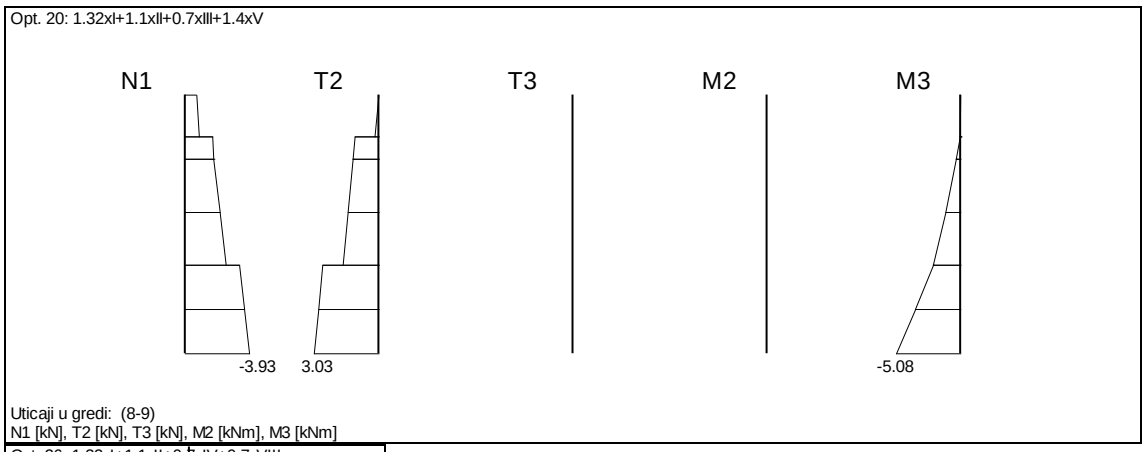


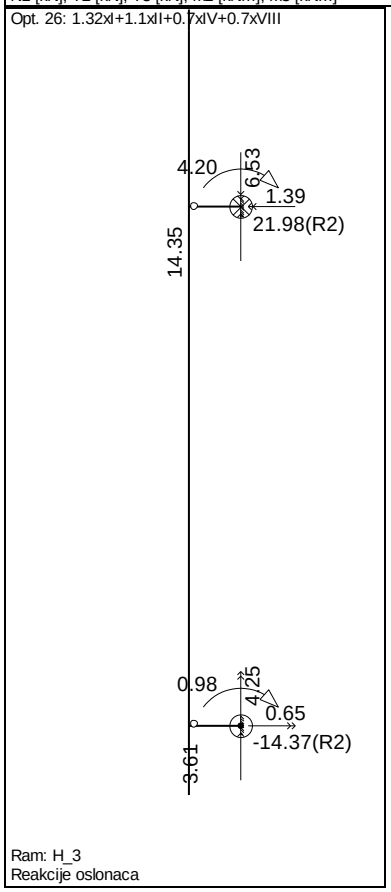
Uticaji u gredi: (6-7)
N1 [kN], T2 [kN], T3 [kN], M2 [kNm], M3 [kNm]

Opt. 24: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVII

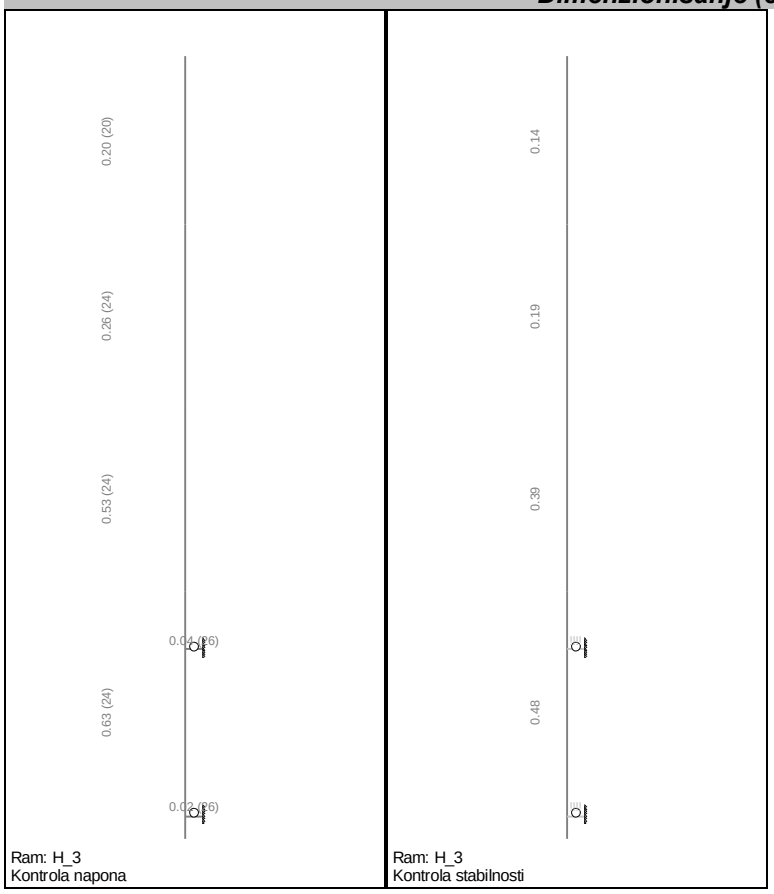


Uticaji u gredi: (7-8)
N1 [kN], T2 [kN], T3 [kN], M2 [kNm], M3 [kNm]


Opt. 20: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII+1.4xV
N1
T2
T3
M2
M3
-3.93
3.03
-5.08
Uticaji u gredi: (8-9)
N1 [kN], T2 [kN], T3 [kN], M2 [kNm], M3 [kNm]


Opt. 26: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVIII
4.20
6.53
1.39
21.98(R2)
14.35
0.98
4.25
0.65
-14.37(R2)
3.61
Ram: H_3
Reakcije oslonaca

Dimenzionisanje (čelik)



a) Dokaz napona
Iz izveštaja iz programa Tower 7 se vidi da antenski nosač prolazi dokaz napona. Maksimalna iskorišćenost iznosi 0.63.

b) Dokaz stabilnosti
Iz kontrole stabilnosti urađene u programu Tower 7 se vidi da antenski nosač prolazi dokaz stabilnosti. Maksimalna iskorišćenost iznosi 0.48.

Kontrola graničnog stanja upotrebljivosti

Kontrola rotacija na mestu antena
Pri kontroli graničnog stanja upotrebljivosti, u obzir su uzeta sledeća ograničenja u pogledu nesmetanog funkcionisanja telekomunikacione opreme:

- maksimalna rotacija na mestu panel antena: r_{doz} =1.5°

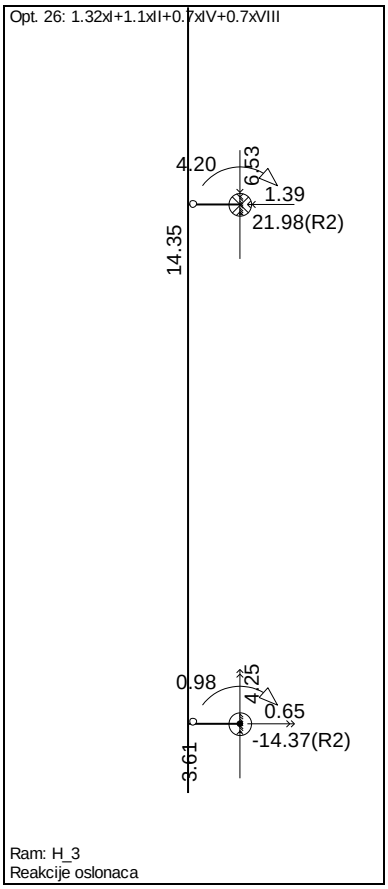
maksimalna vrednosti rotacija za panel antenu:

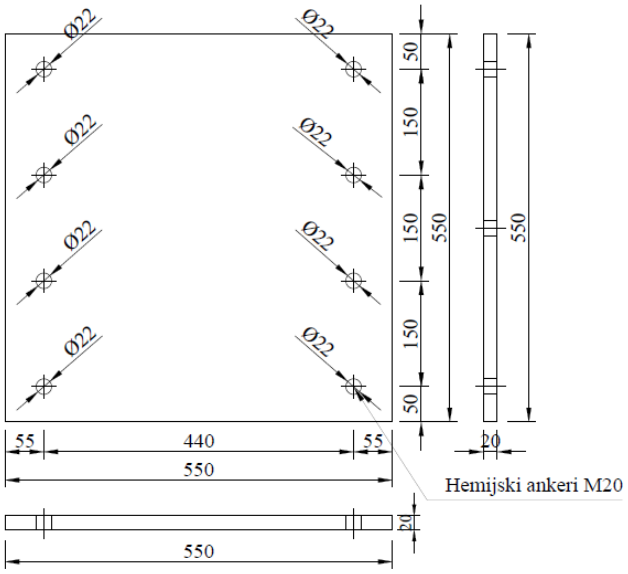
- max y_r = 18.99 rad/1000=1.09° < r_{doz} = 1.5°

Rotacija panel antene prolazi kontrolu.

1.2.4 Kontrola oslonačke ploče i ankera nosača

Gornji oslonac





Nosač je se oslanja na zid pomoću anker ploča dimenzija 550x550mm, i 8 hemijskih ankera M20.

Merodavni uticaji u osloncu (kombinacija opterećenja 26) iznose:
R_1=0; R_2=14.35kN; R_3=21.98kN; M_1=1.39kNm; M_2=6.53kNm; M_3=4.20kNm

Računska sila zatezanja na jedan anker iznosi:

$$F_{t,Ed} = \frac{N}{n} + \frac{M_2}{a} + \frac{M_3}{b} = \frac{6.53/4}{0.44} + \frac{4.20/2}{(0.075+0.225)} = 10.71\text{kN}$$

Računska sila smicanja na jedan anker iznosi:

$$F_{v,Ed} = \frac{T}{n} = \frac{\sqrt{14.35^2 + 21.98^2}}{8} = 3.28\text{kN}$$

za M20
A = 3.14cm^2
A_s = 2.45 cm^2

1. Nosivost ankera na zatezanje

$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = N_{Rd,k} / \gamma_{Ms}$
$N_{Rd,k} = A_s * f_{yk}$
$\gamma_{Ms} = 1.2 * f_{uk} / f_{yk} \geq 1.4$

N_{Ed} - proračunska vrednost sile zatezanja
$N_{Rd,s}$ - proračunska nosivost sile zatezanja
$N_{Rd,k}$ - karakteristična proračunska nosivost sile zatezanja
γ_{Ms} - parcijalni faktor sigurnosti za materijale
A_s - površina poprečnog preseka ankera
f_{yk} - karakteristična granica razvlačenja
f_{uk} - karakteristična čvrstoća na zatezanje

anker M20...5.6

N_{Ed}=	**10,71**	kN
A_s=	245,0	mm^2
f_{yk}=	300	N/mm^2
f_{uk}=	500	N/mm^2
$N_{Rd,k}$=	73,50	kN
γ_{Ms}=	2,00	
$N_{Rd,s}$=	**36,75**	kN

$N_{Ed}/N_{Rd,s}$= **0,29** < 1

2. Nosivost ankera na smicanje

$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = V_{Rd,k} / \gamma_{Ms}$
$V_{Rd,k} = A_s * f_{yk}$
$\gamma_{Ms} = 1.0 * f_{uk} / f_{yk} \geq 1.25$ kada je $f_{uk} \leq 800\ N/mm^2$ i $f_{yk}/f_{uk} \leq 0.8$
$= 1.5$ kada je $f_{uk} > 800\ N/mm^2$ ili $f_{yk}/f_{uk} > 0.8$

V_{Ed} - proračunska vrednost sile smicanja
$V_{Rd,s}$ - proračunska nosivost sile smicanja
$V_{Rd,k}$ - karakteristična proračunska nosivost sile smicanja
γ_{Ms} - parcijalni faktor sigurnosti za materijale

anker M20...5.6

V_{Ed}=	**3,28**	kN
A_s=	245,0	mm^2
f_{yk}=	300	N/mm^2
f_{uk}=	500	N/mm^2
$V_{Rd,k}$=	**73,50**	kN
γ_{Ms}=	1,67	
$V_{Rd,s}$=	**44,10**	kN

$V_{ed}/V_{Rd,s}$= **0,07** < 1

3. Nosivost ankera na kombinovano delovanje zatezanja i smicanja

$$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}}\right)^2 = 0.09 < 1$$

4. Nosivost ankera na zatezanje (lom po betonskom konusu)

$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = N_{Rd,kc}/\gamma_{Mc}$

$N_{Rd,kc} = N^0_{Rd,kc} * (A_{c,N}/A^0_{c,N}) * \Psi_{s,N} * \Psi_{re,N} * \Psi_{ec,N} * \Psi_{M,N}$

$N^0_{Rd,kc} = k_{cr,N} * \sqrt{f_{ck}} * h_{ef}^{1.5}$ $k_{cr,N}=$ 8,9 za ispucali beton

$N_{Rd,kc} = k_{ucr,N} * \sqrt{f_{ck}} * h_{ef}^{1.5}$ $k_{ucr,N}=$ 12,7 za neispucali beton

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} * s_{cr,N}$

$s_{cr,N} = 2 * c_{cr,N} = 3 * h_{ef}$

$A_{c,N} = (c_1 + 0{,}5 * s_{cr,N}) * s_{cr,N}$ $c_1 \leq c_{cr,N}$

$\Psi_{s,N} = 0.7 + 0.3 * (c/c_{cr,N}) \leq 1$

$\Psi_{ec,N} = 1/(1 + 2 * e_N/s_{cr,N}) \leq 1$

$\Psi_{re,N} = 0.5 + h_{ef}/200 \leq 1$ za $h_{ef} < 100$mm

$\Psi_{M,N} = 1.0$ ili $\Psi_{M,N} = 2 - z/h_{ef} \geq 1$ (ostali slučajevi)

$\gamma_{Mc} = \gamma_c * \gamma_{inst}$

N_{Ed} - proračunska vrednost sile zatezanja

$N_{Rd,c}$ - proračunska nosivost sile zatezanja pri lomu po betonskom konusu

$N_{Rd,kc}$ - karakteristična proračunska nosivost sile zatezanja pri lomu po betonskom konusu

γ_{Mc} - parcijalni faktor sigurnosti za materijale

γ_{inst} - parcijalni faktor sigurnosti za ugrađivanje

f_{ck} - karakteristična pritisna čvrstoća betona

$h_{ef}=$	0,080	m
$s_{cr,N}=$	0,240	m
$c_{cr,N}=$	0,120	m
$c_1=$	0,085	m
$A^0_{c,N}=$	0,058	m^2
$A_{c,N}=$	0,041	m^2
$\Psi_{s,N}=$	0,91	
$\Psi_{ec,N}=$	1,0	
$\Psi_{re,N}=$	1,0	
$\Psi_{M,N}=$	1,0	
$f_{ck}=$	25,00	MPa
$N^0_{Rd,kc}=$	31,84	kN
$N_{Rd,kc}=$	20,58	kN
$\gamma_c =$	1,5	
$\gamma_{inst} =$	1	
$\gamma_{M,c} =$	1,5	
$N_{Rd,c}=$	13,72	kN
$N_{Ed}=$	10,71	kN

$N_{Ed}/N_{Rd,c} =$ 0,78 < 1

<u>Usvajaju se hemijski ankeri 8xM20</u>

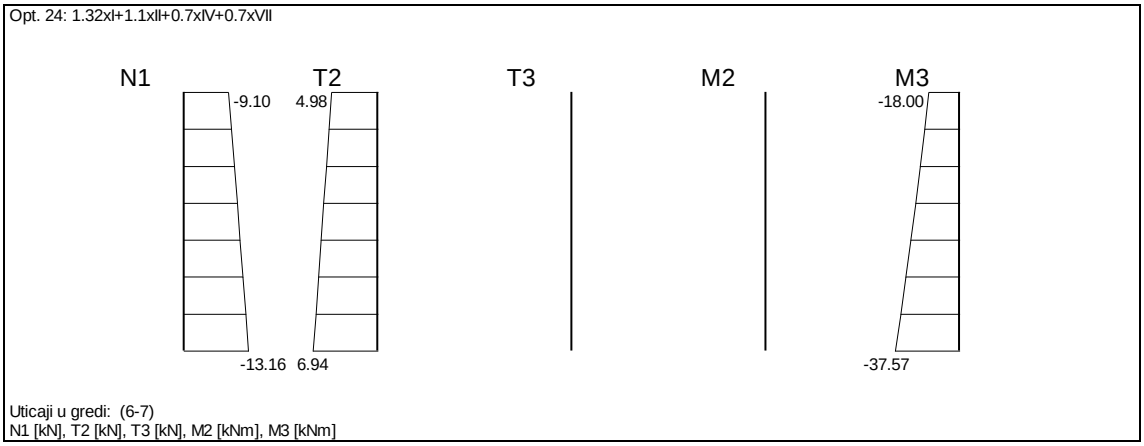
Proračun debljine pravougaone priključne ploče 550x550mm

$V_{z,Ed}$ =	**0,00**	kN
$M_{x,Ed}$ =	**4,2**	kNm
$M_{y,Ed}$ =	**6,53**	kNm
a=	55,0	cm
b=	55,0	cm
e=	5,5	cm
A=a*b	3025,00	cm^2
W_x=a*b²/6	27729,17	cm^3
W_y=a²*b/6	27729,17	cm^3
$\sigma_{z,Ed}$ =	0,04	kN/cm^2
$M_{\alpha-\alpha}$=	0,59	kNcm/cm
t_{pl}=	**0,44**	cm

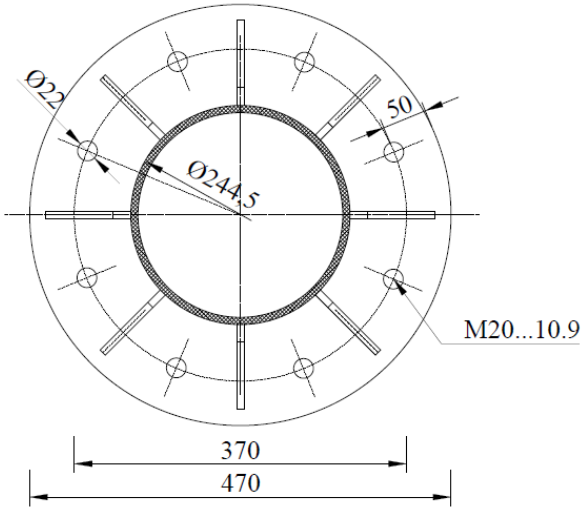
Usvaja se priključna ploča debljine 20mm

1.2.5 Kontola montažnog nastavka segmenata I i II

Veza segmenata stuba je ostvarena preko priključnih ploča i 8 zavrtnjeva M20...10.9. Merodavan je nastavak između I i II segmenta.
Odgovarajući uticaji u preseku su (dijagrami uticaja iz Towera; slučaj opterećenja 24):



N=13.16 kN, T_2=6.94 kN, M_3=37.57kNm



$$N_M = \frac{M}{(D_b - D_i)/2} = \frac{37.57 \cdot 100}{(37.0-24.45)/2} = 598.73kN$$

Računska sila zatezanja na jedan vijak iznosi:

$$F_{t,Ed} = \frac{N \cdot k_p}{n} = \frac{598.73 \cdot 1.8}{8} = 134.71kN$$

Računska sila smicanja na jedan vijak iznosi:

$$F_{v,Ed} = \frac{T}{n} = \frac{6.94}{8} = 0.87kN$$

PRORAČUN NOSIVOSTI ZAVRTNJEVA PO EN 1993-1-8

zavrtanj	**M20**		$F_{t,Ed}$ =	**134,71**	kN
klasa kvalitet čvrstoće	**10.9**		$F_{v,Ed}$ =	**0,87**	kN
broj zavrtnjeva	1				
ivično rastojanje e_1	50	mm			
ivično rastojanje e_2	50	mm			
prečnik rupe	22	mm			
debljina ploče t	20	mm			
kvalitet čelika	S235				

nosivost na smicanje za jednu ravan smicanja

a_v=	0,5	
f_{ub}=	1000	N/mm^2
A_s=	245	mm^2
γ_{m2}=	1,25	

$F_{v,Rd}$= **98,00 kN**

$F_{v,Rd}/F_{v,Ed} \leq 1$ $F_{v,Rd}/F_{v,Ed}$ = **0,009** <1.0

nosivost na pritisak po omotaču rupe

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 a_b * f_u * d * t}{\gamma_{m2}}$$

k_1=	2,50	
α_d=	0,76	
f_u=	360	N/mm^2
d=	20	mm
t=	20	mm
γ_{m2}=	1,25	

$F_{b,Rd}$= **218,18 kN**

$F_{b,Rd}/F_{b,Ed} \leq 1$ $F_{b,Rd}/F_{b,Ed}$ = **0,004** <1.0

nosivost na zatezanje

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 * f_{ub} * A}{\gamma_{m2}}$$

k_2=	0,9	
f_{ub}=	1000	N/mm^2
A=	245	mm^2
γ_{m2}=	1,25	

$F_{t,Rd}$ = **176,40 kN**

$Ft_{,Rd}/Ft_{,Ed} \leq 1$ $F_{b,Rd}/F_{b,Ed}$ = **0,76** <1.0

kombinovana nosivost,smicanje i zatezanje

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1{,}4 * F_{t,Rd}} \leq 1{,}0$$

0,55 <1.0

Usvajaju se vijci 8xM20...10.9.

Proračun debljine priključne ploče

$V_{z,Ed}$ =	**13,16**	kN
$M_{x,Ed}$ =	**0,00**	kNm
$M_{y,Ed}$ =	**37,57**	kNm
D=	47,0	cm
d=	24,45	cm
e=	5,0	cm
$A=\pi*(D^2-d^2)/4$	1264,79	cm^2
$W_x=W_y=\pi*(D^4-d^4)/32*D$	9441,53	cm^3
$\sigma_{z,Ed}$ =	0,41	kN/cm^2
$M_{\alpha-\alpha}$=	5,10	kNcm/cm
t_{pl}=	**1,30**	cm

Usvaja se prstenasta priključna ploča debljine 20.0mm.

Veza stuba i priključnih ploča

Vršimo proveru za minimalnu debljinu šava a_v=5mm.
$D=d+a_v=244,5+5=249,5mm$

Sila čupanja po šavu je:

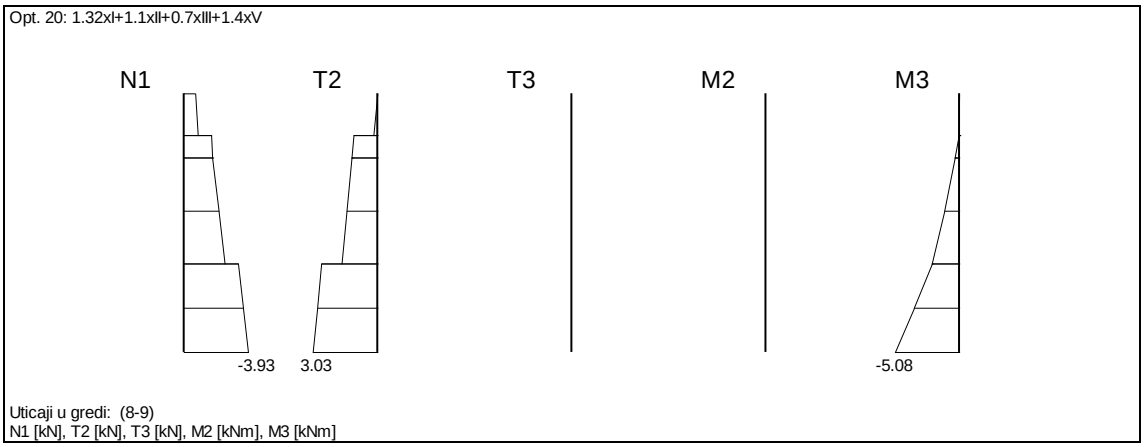
$$N_{Ed}=N+\frac{M}{D}=13,16+\frac{37,57\cdot 100}{24,95}=163,74kN$$

a =	5	mm
l_w =	767,73	mm
f_u =	360	N/mm^2
β_w =	0,8	
γ_{Ms}=	1,25	
$f_{vw,d}$ =	207,85	N/mm^2
$F_{w,Rd}$ =	797,85	kN
$F_{w,Ed}$ =	163,74	kN

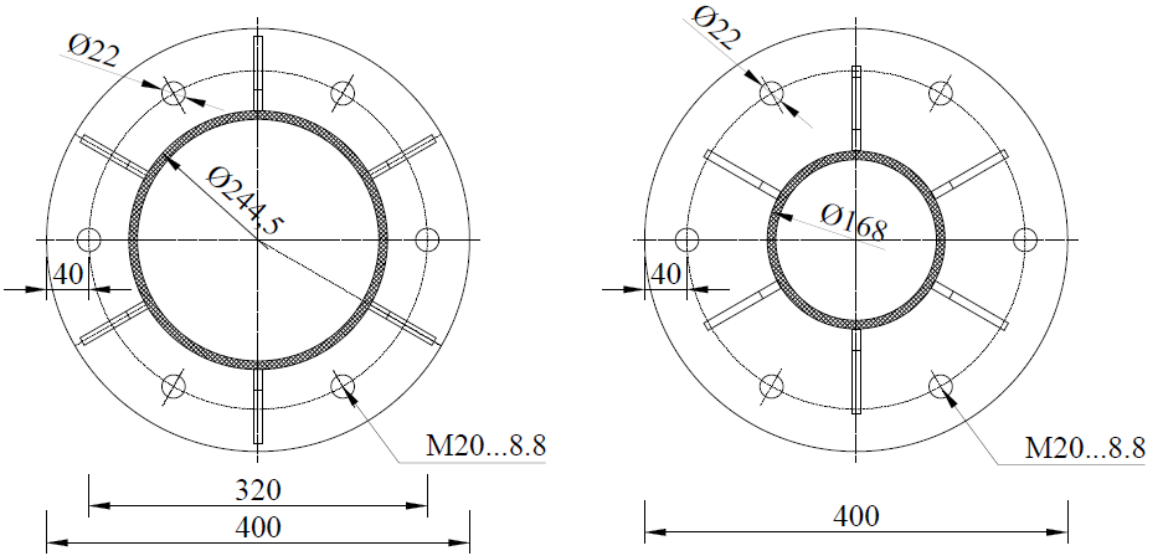
$F_{w,Ed}/F_{w,Rd}$ = 0,21 < 1

1.2.6 Kontola montažnog nastavka segmenata III i IV

Veza segmenata stuba je ostvarena preko priključnih ploča i 6 zavrtnjeva M20...8.8.
Odgovarajući uticaji u preseku su (dijagrami uticaja iz Towera; slučaj opterećenja 20):



N=3.93 kN, T_2=3.03 kN, M_3=5.08kNm



$$N_M = \frac{M}{(D_b - D_i)/2} = \frac{5.08 \cdot 100}{(32.0 - 24.45)/2} = 134.57\text{kN}$$

Računska sila zatezanja na jedan vijak iznosi:

$$F_{t,Ed} = \frac{N \cdot k_p}{n} = \frac{134.57 \cdot 1.8}{6} = 40.37\text{kN}$$

Računska sila smicanja na jedan vijak iznosi:

$$F_{v,Ed} = \frac{T}{n} = \frac{3.03}{6} = 0.51\text{kN}$$

PRORAČUN NOSIVOSTI ZAVRTNJEVA PO EN 1993-1-8

zavrtanj	**M20**		$F_{t,Ed}$ =	**40,37**	kN
klasa kvalitet čvrstoće	**8.8**		$F_{v,Ed}$ =	**0,51**	kN
broj zavrtnjeva	1				
ivično rastojanje e_1	40	mm			
ivično rastojanje e_2	40	mm			
prečnik rupe	22	mm			
debljina ploče t	15	mm			
kvalitet čelika	S235				

nosivost na smicanje za jednu ravan smicanja

a_v=	0,6	
f_{ub}=	800	N/mm^2
A_s=	245	mm^2
γ_{m2}=	1,25	

$F_{v,Rd}$= **94,08 kN**

$F_{v,Rd}/F_{v,Ed} \leq 1$ $F_{v,Rd}/F_{v,Ed}$ = **0,005** <1.0

nosivost na pritisak po omotaču rupe

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 a_b * f_u * d * t}{\gamma_{m2}}$$

k_1=	2,50	
α_d=	0,61	
f_u=	360	N/mm^2
d=	20	mm
t=	15	mm
γ_{m2}=	1,25	

$F_{b,Rd}$= **130,91 kN**

$F_{b,Rd}/F_{b,Ed} \leq 1$ $F_{b,Rd}/F_{b,Ed}$ = **0,004** <1.0

nosivost na zatezanje

$$F_{t,Rd} = \frac{k_2 * f_{ub} * A}{\gamma_{m2}}$$

k_2=	0,9	
f_{ub}=	800	N/mm^2
A=	245	mm^2
γ_{m2}=	1,25	

$F_{t,Rd}$ = **141,12 kN**

$Ft_{,Rd}/Ft_{,Ed} \leq 1$ $F_{b,Rd}/F_{b,Ed}$ = **0,29** <1.0

kombinovana nosivost,smicanje i zatezanje

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1{,}4 * F_{t,Rd}} \leq 1{,}0$$ **0,21** <1.0

Usvajaju se vijci 6xM20...8.8.

Proračun debljine priključne ploče

$V_{z,Ed}$ =	**3,93**	kN
$M_{x,Ed}$ =	**0,00**	kNm
$M_{y,Ed}$ =	**5,08**	kNm
D=	40,0	cm
d=	16,83	cm
e=	4,0	cm
$A=\pi*(D^2-d^2)/4$	1033,65	cm^2
$W_x=W_y=\pi*(D^4-d^4)/32*D$	6083,19	cm^3
$\sigma_{z,Ed}$ =	0,09	kN/cm^2
$M_{\alpha-\alpha}$=	0,70	kNcm/cm
t_{pl}=	**0,48**	cm

<u>Usvaja se prstenasta priključna ploča debljine 15.0mm.</u>

Veza stuba i priključnih ploča

Vršimo proveru za minimalnu debljinu šava a_v=5mm.
D=d+a_v=168,3+5=173.3mm

Sila čupanja po šavu je:

$$N_{Ed} = N + \frac{M}{D} = 3,93 + \frac{5,08 \cdot 100}{17,33} = 33,24kN$$

a =	5	mm
l_w =	528,46	mm
f_u =	360	N/mm^2
β_w =	0,8	
γ_{Ms}=	1,25	
$f_{vw,d}$ =	207,85	N/mm^2
$F_{w,Rd}$ =	549,19	kN
$F_{w,Ed}$ =	33,24	kN

$F_{w,Ed}/F_{w,Rd}$ = 0,06 < 1

1.2.7 Analiza opterećenja nosača sektora 2

- Osnovno opterećenje

1. Stalno opterećenje

Sopstvena težina stuba programski

Sopstvena težina opreme, kablovi, penjalice *…..*

Sopstvena težina opreme (antene i moduli) i opreme za njihovo vezivanje

Antena K80010864.....1 kom
- masa antene: m_a = 27.2 kg

Link antena Ø0,6.....1 kom
- masa antene: m_a = 11 kg

Modul RRUS 01 B1.....1 kom
- masa modula: m_m = 20 kg

Modul 2279.....1 kom
- masa modula: m_m = 20.5 kg

Modul 2219B3.....1 kom
- masa modula: m_m = 19 kg

Korisno

Usvaja se korisno opterećenje na nosaču: P = 1.0 kN
Korisno opterećenje se ne uzima u kombinaciji sa opterećenjem od leda.

Težina leda

Dejstvo leda na konstrukciju sračunato je prema ISO12494, za karakterističnu klasu leda tipa *glaze ice.* Usvojena je debljine leda od 30mm i gustina leda od γ_{ice} =900kg/m^3.

led na antenama I RRU-ovima		
Tip	zapremina	tezina leda
K80010864	0,057	0,513
RRUS01	0,023	0,207
2219B3	0,020	0,181
2279	0,022	0,195
600	0,043	0,384

Promenljivo opterećenje

Proračun vetra			
osnovna brzina vetra	$v_{b,0}$=	21,00	m/s
	v_b=	21,00	m/s
osnovni pritisak vetra	q_b=	0,28	kN/m^2
visina	z=	29,84	m
sezonski faktor	c_{season}=	1,00	
faktor pravca	c_{dir}=	1,00	
kategorija terena		II	
dužina hrapavosti	z_o=	0,05	m
koeficijent turbulencije k_I	k_I=	1,00	
koeficijent terena koji zavisi od hrapavosti $k_r=0,19*(z_o/z_{o,II})^{0,07}$	k_r=	0,19	
koeficijent hrapavosti $c_r(z)=k_r*\ln(z/z_o)$	$c_r(z)$=	1,21	
koeficijent topografije c_o	c_o=	1,00	
srednja brzina vetra	v_m=	25,50	m/s
turbulencija vetra $\sigma_r=k_r*v_b*k_I$	σ_r=	3,99	
intenzitet turbulencije $I_v=\sigma_r/v_m$	I_v=	0,16	
gustina vazduha ρ	ρ=	1,250	kg/m^3
udarni pritisak vetra $q_p=(1+7*I_v)*0,5*\rho*v_m^2$	q_p=	0,852	

z (m)	$c_r(z)$	$v_m(z)$ (m/s)	I_v	q_p
32,84	1,23	25,88	0,15	0,87

Proračun vetra na nezaleđene i zaleđene antene

osnovna brzina vetra	$v_{b,0}$=	21,00 m/s	Antene	c_f=	1,8
osnovni pritisak vetra	q_b=	0,28 kN/m²	Moduli	c_f=	1,8
kategorija		II			

debljina leda	s=	0.03 m	Antene	$c_{f,i}$=	2
gustina leda	ρ=	9 kN/m^3	Moduli	$c_{f,i}$=	2

Broj	Tip antene	z [m]	c_r	v_m	I_v	$q_p(z)$ [kN/m^2]	$W_1(z)$ [kN]	$W_2(z)$ [kN]	$W_{1,led}(z)$ [kN]	$W_{2,led}(z)$ [kN]
1	K80010864	32,00	1,23	25,78	0,15	0,865	0,823	0,369	1,106	0,580
1	RRUS01	31,80	1,23	25,76	0,15	0,864	0,327	0,105	0,468	0,196
1	2219B3	31,10	1,22	25,67	0,16	0,860	0,247	0,102	0,365	0,183
1	2279	31,10	1,22	25,67	0,16	0,860	0,275	0,099	0,399	0,177
1	600	30,20	1,22	25,55	0,16	0,854	0,526	-	0,695	-

1.2.8 Izveštaj iz TOWER-a za nosač sektora 2

Ulazni podaci - Konstrukcija

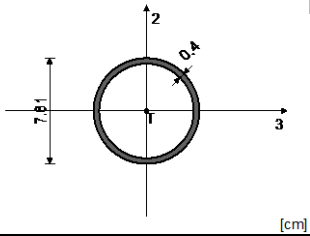
Tabela materijala

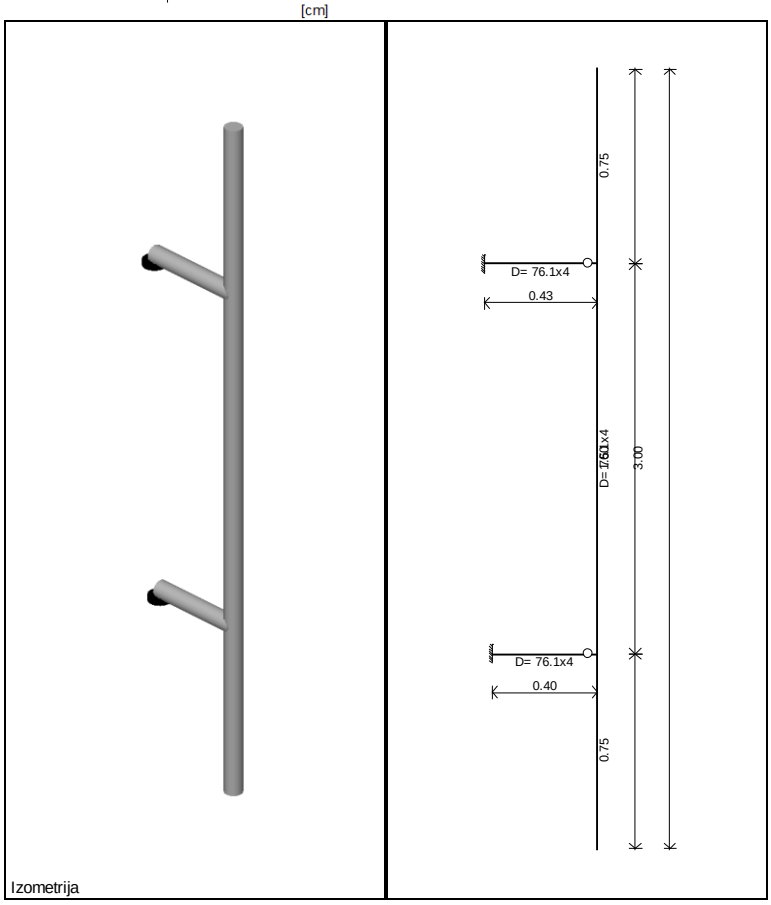
No	Naziv materijala	E[kN/m2]	μ	γ[kN/m3]	αt[1/C]	Em[kN/m2]	μm
1	Celik	2.100e+8	0.30	78.50	1.000e-5	2.100e+8	0.30

Setovi greda

Set: 1 Presek: D= 76.1x4, Fiktivna ekscentričnost

Mat.	A1	A2	A3	I1	I2	I3
1 - Celik	9.060e-4	4.528e-4	4.528e-4	1.181e-6	5.906e-7	5.906e-7



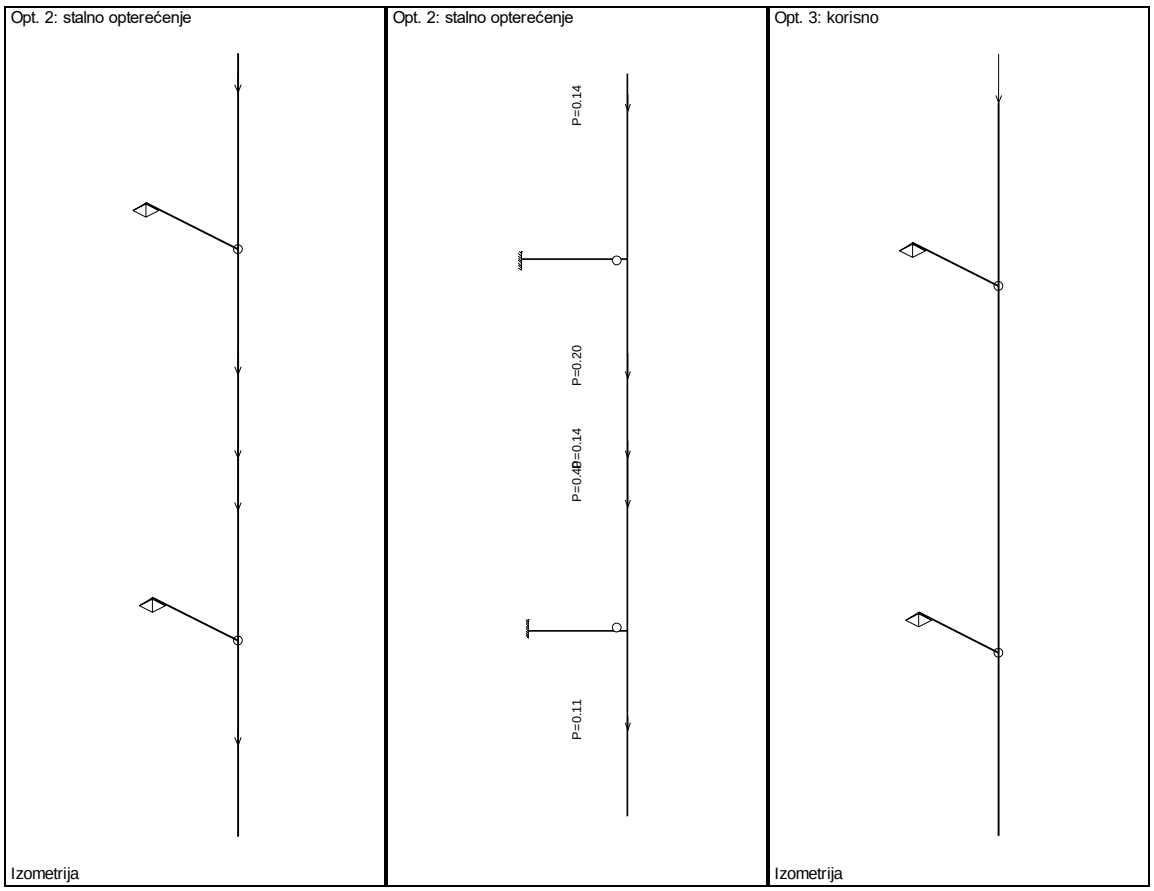


Ulazni podaci - Opterećenje

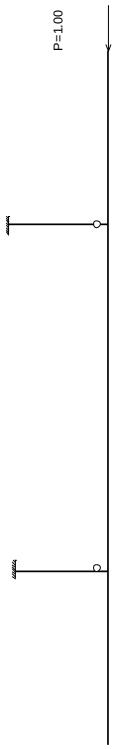
Lista slučajeva opterećenja

LC	Naziv
1	sopstvena težina (g)
2	stalno opterećenje
3	korisno
4	led
5	vetar u x pravcu
6	vetar i led u x pravcu
7	Komb.: 1.32xI+1.1xII
8	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII
9	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV
10	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xV
11	Komb.: 1.32xI+1.1xII-1.4xV

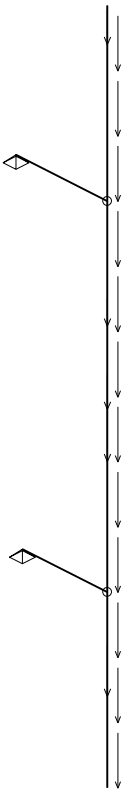
12	Komb.: 1.32xI+1.1xII
13	Komb.: 1.32xI+1.1xII
14	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII+0.7xV
15	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII-0.7xV
16	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII
17	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIII
18	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII+1.4xV
19	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII-1.4xV
20	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII
21	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIII
22	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV+0.7xVI
23	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV-0.7xVI
24	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV
25	Komb.: 1.32xI+1.1xII+0.7xIV
26	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV+0.35xVI
27	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV-0.35xVI
28	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV
29	Komb.: 1.32xI+1.1xII+1.4xIV
30	Komb.: 1.2xI+II
31	Komb.: 1.2xI+II+III
32	Komb.: 1.2xI+II+IV
33	Komb.: 1.2xI+II+V
34	Komb.: 1.2xI+II
35	Komb.: 1.2xI+II+III+0.5xV
36	Komb.: 1.2xI+II+III
37	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII+V
38	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIII
39	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV+0.5xVI
40	Komb.: 1.2xI+II+0.5xIV
41	Komb.: 1.2xI+II+IV+0.25xVI
42	Komb.: 1.2xI+II+IV



Opt. 3: korisno



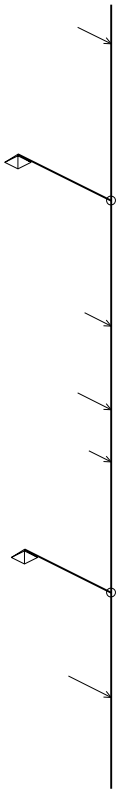
Opt. 4: led



Izometrija

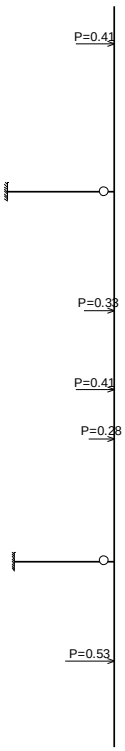
Opt. 4: led

Opt. 5: vetar u x pravcu

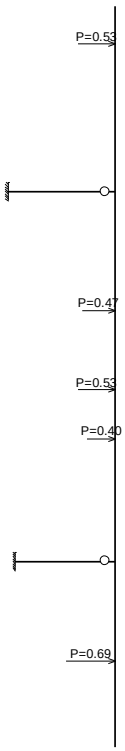


Izometrija

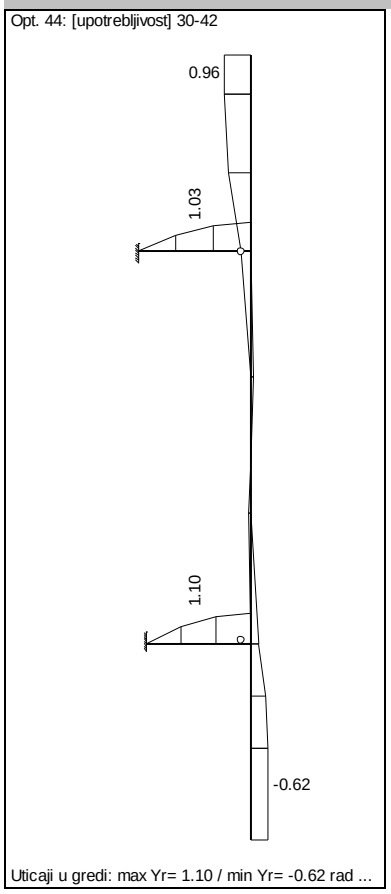
Opt. 5: vetar u x pravcu



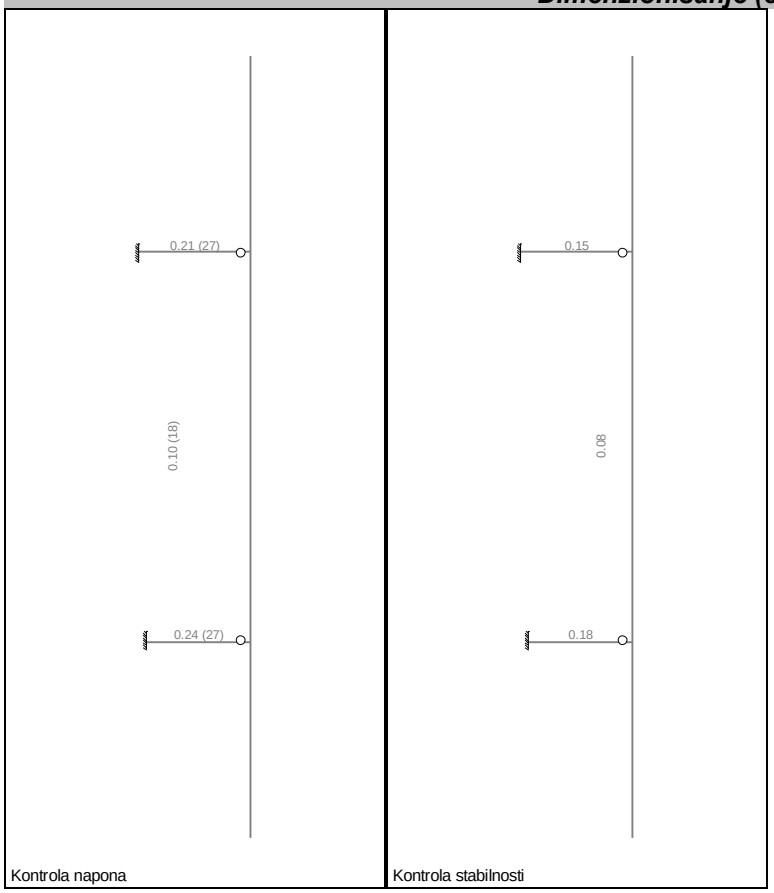
Opt. 6: vetar i led u x pravcu



Statički proračun



Dimenzionisanje (čelik)



a) **Dokaz napona**
Iz izveštaja iz programa Tower 7 se vidi da antenski nosač prolazi dokaz napona. Maksimalna iskorišćenost iznosi 0.24.

b) **Dokaz stabilnosti**
Iz kontrole stabilnosti urađene u programu Tower 7 se vidi da antenski nosač prolazi dokaz stabilnosti. Maksimalna iskorišćenost iznosi 0.19.

Kontrola graničnog stanja upotrebljivosti

Kontrola rotacija na mestu antena

Pri kontroli graničnog stanja upotrebljivosti, u obzir su uzeta sledeća ograničenja u pogledu nesmetanog funkcionisanja telekomunikacione opreme:

- maksimalna rotacija na mestu panel antena: r_{doz} =1.5°

maksimalna vrednosti rotacija za panel antenu:

- max y_r = 0.96 rad/1000=0.06° < r_{doz} = 1.5°

Rotacija panel antene prolazi kontrolu.

1.2.9 Kontrola postojećeg nosača sektora 2

Kao podloga za izradu projekta korišćen je Projekat stubova za potrebe GSMR i RDV sistema, koji je izradio Saobraćajni Institut CIP d.o.o.

Proračun stuba u PGD-u je urađen sa osnovnom brzinom vetra v=21m/s, za tropojasni stub od kružnocilindričnih profila, visine H=36.0m.

Projektovano stanje:

Prema PGD-u rešetkasti stub je projektovan za četiri panel antene težine po 0.5 kN, dve u čvorovima na koti 34.5m i dve u čvorovima na koti 31.5m.

Težina opreme

Podaci iz projekta:
Težina panel antena ..... 4x0.5=**2.00 kN**

Postojeće antene:
panel antena 2x Antene Železnice ..... 2x0.5=1.00 kN
panel antena 1x K80010864 ..... 0.272 kN
modul 1x 2279 ..... 0.205 kN
modul 1x 2219 ..... 0.190 kN
modul 1x RRUS01B1 ..... 0.200 kN
link antena Ø0.6m ..... 0.110 kN
1.98 kN

Udarni pritiska vetra q_p (kN/m²)

S obzirom da je proračun stuba u PGD-u urađen sa osnovnom brzinom vetra v=21m/s, a da je osnovna brzina vetra za ovu lokaciju isto v=21m/s (po SRPS EN 1991-1-4/NA), udarni pritisak vetra je uzet iz PGD-a.

z (m)	qp (kN/m²)
6	0.612
12	0.743
18	0.825
24	0.885
30	0.933
36	0.973

Uticaji od vetra na postojeće i nove antene

tip antene	br. antena	a	b	$c_s \cdot c_d$	C_f	$q_{g,T,z}$	W	H	M
	[kom]	[m]	[m]	[-]	[-]	[kN/m^2]	[kN]	[m]	[kNm]
Ø0.6m	1	0,66	0,66	1	1,8	0,933	0,575	30,2	17,35
RRU2279	1	0,447	0,398	1	1,8	0,933	0,299	31,1	9,29
RRU2219	1	0,466	0,343	1	1,8	0,933	0,268	31,1	8,35
RRUS01	1	0,600	0,350	1	1,8	0,933	0,353	31,8	11,20
K80010864	1	1,402	0,377	1	1,8	0,933	0,888	32,0	28,40
Antene Železnice	2	2,5	0,5	1	1,8	0,933	4,199	34,5	144,85
								ΣM=	219,44

Koeficijent konstrukcije (podatak uzet iz PGD-a)
$c_s*c_d=1.0$

Koeficijent sile (podatak uzet iz PGD-a)
$c_f=1.8$

Ukupna sila pritiska od projektovane opreme:
$N_{pr}=2.0$ kN

Ukupna sila pritiska od opreme:
$N_{stv}=1.98$ kN

Porast normalne sile pritiska:
- Normalna sila pritiska usled opterećenja od postojeće opreme na stubu je manja od sile iz projekta

Ukupni momenat od projektovane opreme u uklještenju stuba:
Sila vetra na antene za ugao vetra α=0° (podatak uzet iz PGD-a)
$F_{wa}=2.67$ kN

$M_{pr}=2*2.67\cdot(36-1.5) + 2*2.67\cdot(36-4.5) = 352.44$ kNm

Ukupni momenat od postojeće opreme u uklještenju stuba:
$M_{stv}=219.44$ kNm

$M_{stv} < M_{proj}$

Intervencija ne utiče na stabilnost konstrukcije.

Zaključak:

Sektor 1:
Na osnovu statičke kontrole, novi antenski nosač za predviđenu konfiguraciju antena (1xK80010864 + 1xRRUS01B1 + 1x2279 + 1x2219 + 2x6322) ZADOVOLJAVA naponske i deformacijske uslove.

Sektor 2:
Na osnovu statičke kontrole, postojeći antenski stub za predviđenu konfiguraciju antena (1xK80010864 + 1xRRUS01B1 + 1x2279 + 1x2219 + 1x link Ø0,6m) i postojeće antene Železnice ZADOVOLJAVA naponske i deformacijske uslove.

Projektant:

Dragana Novaković, dipl. građ. inž.

Odgovorni projektant:

Tanja Plut, dipl. građ. inž.

1.3 SPECIFIKACIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE										
Poz.	Predmet	Broj kom	Presek			Dužina		Masa		
						Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno
						mm	m		kg	kg
	Šina U160 2.5m (MK.01)									
	podužna šina	2	U	160		2500	5,000	18,8	47,00	94,00
	poprečna šina	4	U	160		485	1,940	18,8	9,12	36,47
	priključne ploče	8	≠	160	10	185	1,480	12,8	2,37	18,94
										149,42
									+3%	4,48
										153,90
	izvodi se 1 puta	1	x	153,90				kg	=	**153,9**
	Nosači šine - stope (MK.01)									
	podužna šina	2	U	100		350	0,700	11,0	3,85	7,70
	priključne ploče	2	≠	200	10	300	0,600	16,0	4,80	9,60
										17,30
									+3%	0,52
										17,82
	izvodi se 4 puta	4	x	17,82				kg	=	**71,3**
	Šina ukupno:							kg	=	**225,2**
	NOSAC RO (MK.02)									
2.1	flah	1	≠	300	8	300	0,300	19,20	5,76	5,76
2.2	cev	1	Ø	88.9x3.2		1900	1,900	6,81	12,94	12,94
2.3	flah	4	≠	80	6	150	0,600	3,84	0,58	2,30
2.4	HOP C	4	C	40x40x3		420	1,680	2,60	1,09	4,37
2.5	uzengija	5	Ø	8		294	1,470	0,40	0,12	0,58
2.6	HOP C	1	C	40x40x3		150	0,150	2,60	0,39	0,39
2.7	HOP C	1	C	40x40x3		700	0,700	2,60	1,82	1,82
										28,16
									+3%	0,84
										29,01
	izvodi se 1 puta	1	x	29,01				kg	=	**29,0**
	Adapter (crtež MK.03)									
	podužna šina	1	C	100x60x4		750	0,750	6,4	4,83	4,83
	flah	2	≠	60	6	95	0,190	2,88	0,27	0,55
										5,38
									+3%	0,16
										5,54
	izvodi se 4 puta	4	x	5,54				kg	=	**22,2**

	Element O-1 (MK.04)									
1.1	kutija	1	□	50x50x2		2092	2,092	2,9	6,14	6,14
1.2	flah	1	≠	150	8	150	0,150	9,60	1,44	1,44
1.3	flah	1	≠	55	3	55	0,055	1,32	0,07	0,07
										7,65
									+3%	0,23
										7,88
	izvodi se 2 puta	2	x	7,88				kg	=	**15,8**
	Element O-2 (MK.04)									
2.1	kutija	1	□	80x80x3		2092	2,092	7,1	14,79	14,79
2.2	flah	1	≠	170	8	170	0,170	10,88	1,85	1,85
2.3	flah	1	≠	85	3	85	0,085	2,04	0,17	0,17
										16,82
									+3%	0,50
										17,32
	izvodi se 2 puta	2	x	17,32				kg	=	**34,6**
	Element O-3 (MK.04)									
3.1	kutija	1	□	50x50x2		1483	1,483	2,9	4,35	4,35
3.2	flah	1	≠	50	6	220	0,220	2,40	0,53	0,53
3.3	flah	1	≠	150	8	150	0,150	9,60	1,44	1,44
										6,32
									+3%	0,19
										6,51
	izvodi se 6 puta	6	x	6,51				kg	=	**39,1**
	Element O-4 (MK.04)									
4.1	kutija	1	□	50x50x2		2092	2,092	2,9	6,14	6,14
4.2	flah	1	≠	150	8	150	0,150	9,60	1,44	1,44
4.3	flah	1	≠	55	3	55	0,055	1,32	0,07	0,07
										7,65
									+3%	0,23
										7,88
	izvodi se 1 puta	1	x	7,88				kg	=	**7,9**
	Ukupno elementi ograde:							kg	=	**97,3**
	izvodi se 1 puta	1	x	97,33				kg	=	**97,3**
	K-1 kapija (MK.04)									
1.1	kutija	4	□	40x40x2		1305	5,220	2,31	3,01	12,04
1.2	kutija	30	□	20x20x1.5		1920	57,600	0,83	1,59	47,58
1.3	kutija	4	□	40x40x2		2000	8,000	2,31	4,61	18,45
1.4	flah	1	≠	80	4	100	0,100	2,56	0,26	0,26
1.5	flah	1	≠	40	6	40	0,040	1,92	0,08	0,08

1.6	uzengija	1	Ø	16		500	0,500	1,58	0,79	0,79
1.7	uzengija	1	Ø	25x2		200	0,200	1,13	0,23	0,23
1.8	flah	1	≠	35	3	130	0,130	0,84	0,11	0,11
										79,52
									+3%	2,39
										81,91
	izvodi se 1 puta	1	x	81,91				kg	=	**81,9**
	Ukupno kapija i ograda:							kg	=	**179,2**
	Nosač kablova R1 (MK.05)									
	L profil	2	L	40x3		1996	3,99	2,42	4,83	9,66
	GA	5	Ø	16		293	1,47	1,58	0,46	2,31
	flah	8	≠	40	3	40	0,32	0,96	0,04	0,31
	flah	2	≠	40	5	240	0,48	1,60	0,38	0,77
										13,05
									+3%	0,39
										13,44
	izvodi se 4 puta	4	x	13,44				kg	=	**53,8**
	Poklopac rosta R1 (MK.05)									
	lim	1	≠	795	0,80	1996	1,996	5,09	10,16	10,16
										10,16
									+3%	0,30
										10,46
	izvodi se 2 puta	2	x	10,46				kg	=	**20,9**
	Cev fi76.1x4x 3000mm (MK.06)									
	cev	1	Ø	76.1x4		3000	3,000	7,1	21,30	21,30
										21,30
									+3%	0,64
										21,94
	izvodi se 2 puta	2	x	21,94				kg	=	**43,9**
	Distancer MK-1 (MK.06)									
	flah	2	≠	120	6	230	0,460	5,76	1,32	2,65
	cev	1	Ø	76.1x4		351	0,351	7,1	2,50	2,50
	flah	2	≠	120	8	290	0,580	7,68	2,23	4,45
	flah	2	≠	60	8	100	0,200	3,84	0,38	0,77
	flah	2	≠	80	8	100	0,200	5,12	0,51	1,02
										11,39
									+3%	0,34
										11,73
	izvodi se 2 puta	2	x	11,73				kg	=	**23,5**

	Distancer MK-1 (MK.06)									
	flah	2	≠	120	6	230	0,460	5,76	1,32	2,65
	cev	1	Ø	76.1x4		326	0,326	7,1	2,32	2,32
	flah	2	≠	120	8	290	0,580	7,68	2,23	4,45
	flah	2	≠	60	8	100	0,200	3,84	0,38	0,77
	flah	2	≠	80	8	100	0,200	5,12	0,51	1,02
										11,21
									+3%	0,34
										11,55
	izvodi se 2 puta	2	x	11,55				kg	=	**23,1**
	Ukupno Nosač antene fi114.3							kg	=	**90,4**
	Nosač stapne hvat. (MK.07)									
	obujmica	2	≠	120	4	245	0,490	3,84	0,94	1,88
	flah	1	≠	100	4	198	0,198	3,20	0,63	0,63
	flah	2	≠	30	4	115	0,230	0,96	0,11	0,22
	flah	1	≠	41	4	186	0,186	1,31	0,24	0,24
										2,98
									+3%	0,09
										3,07
	izvodi se 2 puta	2	x	3,07				kg	=	**6,1**
	Fasadni nosač (MK.09)									
1.1	cev	1	Ø	244.5x8		4400	4,400	46,5	204,60	204,60
1.2	flah	1	≠	470	20	470	0,470	75,20	35,34	35,34
1.3	flah	8	≠	95	8	140	1,120	6,08	0,85	6,81
2.1	cev	1	Ø	244.5x8		3245	3,245	46,5	150,89	150,89
2.2	flah	2	≠	470	20	470	0,940	75,20	35,34	70,69
2.3	flah	16	≠	95	8	140	2,240	6,08	0,85	13,62
3.1	cev	1	Ø	244.5x8		3245	3,245	51,6	167,44	167,44
3.2	flah	1	≠	470	20	470	0,470	75,20	35,34	35,34
3.3	flah	8	≠	95	8	140	1,120	6,08	0,85	6,81
3.4	flah	1	≠	400	15	400	0,400	48,00	19,20	19,20
3.5	flah	6	≠	80	8	140	0,840	5,12	0,72	4,30
4.1	cev	1	Ø	168.3x6.3		3000	3,000	51,6	154,80	154,80
4.2	flah	1	≠	400	15	400	0,400	48,00	19,20	19,20
4.3	flah	6	≠	80	8	140	0,840	5,12	0,72	4,30
4.4	flah	1	≠	190	6	190	0,190	9,12	1,73	1,73
										895,08
									+3%	26,85
										921,94
	izvodi se 1 puta	1	x	921,94				kg	=	**921,9**

	Distancer MK-1 (MK.10)									
5.1	flah	1	≠	550	20	550	0,550	88,00	48,40	48,40
5.2	flah	3	≠	480	12	258	0,774	46,08	11,89	35,67
5.3	flah	2	≠	85	12	148	0,296	8,16	1,21	2,42
5.4	flah	2	≠	137	12	148	0,296	13,15	1,95	3,89
5.5	flah	1	≠	440	10	534	0,534	35,20	18,80	18,80
6.1	flah	1	≠	440	10	534	0,534	35,20	18,80	18,80
6.2	flah	2	≠	180	10	428	0,856	14,40	6,16	12,33
										140,29
									+3%	4,21
										144,50
	izvodi se 2 puta	2	x	144,50				kg	=	**289,0**
	Penjalice P1 (MK.11)									
1.1	I100	1	I	100		2800	2,800	8,30	23,24	23,24
1.2	šipka	10	f	20		210	2,100	2,5	0,53	5,25
1.3	šipka	5	f	20		555	2,775	2,5	1,39	6,94
1.4	flah	5	≠	37	4	37	0,185	1,18	0,04	0,22
1.5	flah	5	≠	60	4	180	0,900	1,92	0,35	1,73
1.6	flah	3	≠	120	7	200	0,600	6,72	1,34	4,03
2.1	flah	3	≠	120	7	200	0,600	6,72	1,34	4,03
2.2	u80	3	u	80		168	0,504	8,60	1,44	4,33
2.3	flah	3	≠	120	8	490	1,470	2,5	1,23	3,68
3.1	flah	3	≠	120	8	490	1,470	2,5	1,23	3,68
4.1	flah	10	≠	40	3	70	0,700	0,96	0,07	0,67
5.1	flah	4	≠	40	4	100	0,400	1,28	0,13	0,51
										58,31
									+3%	1,75
										60,06
	izvodi se 2 puta	2	x	60,06				kg	=	**120,1**
	Penjalice P2 (MK.12)									
1.1	I100	1	I	100		2500	2,500	8,30	20,75	20,75
1.2	šipka	10	f	20		210	2,100	2,5	0,53	5,25
1.3	šipka	4	f	20		555	2,220	2,5	1,39	5,55
1.4	flah	4	≠	37	4	37	0,148	1,18	0,04	0,18
1.5	flah	4	≠	60	4	180	0,720	1,92	0,35	1,38
1.6	flah	3	≠	120	7	200	0,600	6,72	1,34	4,03
2.1	flah	3	≠	120	7	200	0,600	6,72	1,34	4,03
2.2	u80	3	u	80		210	0,630	8,60	1,81	5,42
2.3	flah	3	≠	120	8	371	1,113	2,5	0,93	2,78
3.1	flah	3	≠	120	8	371	1,113	2,5	0,93	2,78
4.1	flah	8	≠	40	3	70	0,560	0,96	0,07	0,54
										52,69
									+3%	1,58
										54,27
	izvodi se 1 puta	1	x	54,27				kg	=	**54,3**

	Nosač grom.hvataljke (MK.13)									
1.1	flah	1	≠	80	5	200	0,200	3,20	0,64	0,64
1.2	flah	1	≠	120	8	371	0,371	7,68	2,85	2,85
2.1	flah	1	≠	120	8	371	0,371	7,68	2,85	2,85
3.1	flah	2	f	10		110	0,220	0,6	0,07	0,13
										6,47
									+3%	0,19
										6,66
	izvodi se 1 puta	1	x	6,66				kg	=	**6,7**
	Nosač antene (MK.14)									
1.1	flah	2	≠	120	8	227	0,454	7,68	1,74	3,49
2.1	flah	2	≠	120	8	227	0,454	7,68	1,74	3,49
2.2	cev	2	Ø	76.1x4		326	0,652	7,1	2,32	4,64
2.3	flah	2	≠	120	8	371	0,742	7,68	2,85	5,70
3.1	flah	2	≠	120	8	371	0,742	7,68	2,85	5,70
4.1	cev	1	Ø	76.1x4		2500	2,500	7,1	17,78	17,78
										40,78
									+3%	1,22
										42,00
	izvodi se 1 puta	1	x	42,00				kg	=	**42,0**
	nosač kablova i FeZn trake (MK.15)									
	šipka	1	Ø	10		150	0,150	0,62	0,09	0,09
	flah	1	≠	30	6	105	0,105	1,44	0,15	0,15
	flah	2	≠	40	4	85	0,170	1,28	0,11	0,22
										0,46
									+3%	0,01
										0,48
	izvodi se 35 puta	35	x	0,48				kg	=	**16,63**
	UKUPNO za fasadni nosač:									**1450,6**
	UKUPNO za lokaciju:									**2077,5**

1.4 PREDMER

Poz.	Opis pozicije	Jed.	Kol.
I	Pripremni radovi		
1.1	Geodetsko snimanje, obeležavanje i iskolčavanje od strane ovlašćenog lica.	kpl	1.0
II	Zemljani radovi		
2.1	Skidanje površinskog sloja zemlje	m^3	3.60
2.2	Iskopi za sve temelje, šahtove i kanale u zemljištu III kategorije	m^3	2.16
2.3	Nasipanje slojeva šljunka, sa nabijanjem do 25 Mpa.	m^3	0.90
III	Betonski i armiranobetonski radovi		
* sve pozicije za ove vrste radova podrazumevaju nabavku, montažu, demontažu i postavljanje oplate, polaganje projektom predviđene armature, negu betona kao i dopremu materijala do mesta ugradnje, potreban materijal i rad. Obračun se vrši po m3 ugrađenog betona.			
3.1	Armirani beton MB30 za temeljne grede ab platforme. Obračun po m^3.	m^3	1,92
3.2	Armirani beton MB 30 za ab platformu debljine d=20cm. Obračun po m^3.	m^3	1,20
3.3	Armirani beton MB30 za temelj antenskog stuba	m^3	4.01
3.4	Armirano betonski blok P1 dim (40x30x15cm)	kom	16.00
IV	Čelična konstrukcija		
4.1	Elementi čelične konstrukcije za spoljnu montažu (šina 2.5m, nosač RO, univerzalni adapter, nosač antena, kosa gromobranska hvataljka, nosač FeZn trake, fasadni nosač). Obračun po kg.	kg	1823,6
4.2	Žična ograda sa stubovima i ulaznom kapijom. Obračun po kg.	kg	179,2
4.3	Nosač kablova tip R1. Obračun po m.	m	9.0
4.4	Zaštita spolj.horizon.rosta R1	m	6.0

V	Razni radovi		
5.1	Katanac (nabavka i postavljanje)	kom	1.0
5.2	Čišćenje radne površine	psl	1.0
5.3	Projekat izvedenog stanja	kpl	1.0
5.4	Angažovanje dizalice ili korpe	dan	2.0
5.5	Isecanje postojeće ograde	psl	1.0
5.6	Demontaža MK elemenata sa privremene pozicije	kg	64.7

REKAPITULACIJA RADOVA:	
I	**Pripremni radovi**
II	**Zemljani radovi**
III	**Betonski i armiranobetonski radovi**
IV	**Čelična konstrukcija**
V	**Razni radovi**

1.5 GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

MK.01 Šina 2.5m

MK.02 Nosač RO

MK.03 Adapter

MK.04 Ograda

KM.05 Nosač kablova TIP R1

MK.06 Nosač antena fi114.3

MK.07 Kosa grom. hvataljka

MK.08-MK.10 Fasadni antenski nosač

MK.11-MK.12 Penjalice P1, P2

MK.13 Nosač vertikalne grom. hvataljka

MK14. Nosač ant. fi168-400 - fi76.1

MK.15 Nosač FeZn trake

Korišćeni simboli u proračunu – uzeto iz SRPS U.H2.110 iz 1991, strana 3, 4 i 5

Broj	Oznaka	Merna jedinica	Naziv
1.	A	m^2	Površina izložena dejstvu vetra
2.	A_M	m^2	Površina omotača profila
3.	A_B	cm^2	Površina poprečnog preseka čepa
4.	b	m	Širina konstrukcije, upravno na pravac vetra
5.	C	-	Koeficijent sile (uopšte)
6.	E	N/mm^2	Modul elastičnosti materijala
7.	F	kN	Sila (uopšte)
8.	F_Z	kN	Aksijalna sila kao opterećenje
9.	g	$=9,8067 m/s^2$	Ubrzanje zemljine teže
10.	g_e	kN	Težina leda
11.	h	m	Nadmorska visina podnožija objekta
12.	I	-	Kategorija podnožija objekta u pogledu obrazovanja ledenih naslaga na konstrukciji
13.	J	$N*m'/mm^2$	Udarna žilavost
14.	K	-	Popravni koeficijent za zaleđenost konstrukcionog dela
15.	k_T	-	Faktor značaja čelične konstrukcije za nošenje antena
16.	L	-	Opterećenje; Opterećenje Br. "i" L_i (i = 1,2,3,…)
17.	LC	-	Kombinacija opterećenja
18.	l	m	Visina konstrukcije
19.	M_X, M_Y	kN*m	Moment savijanja oko ose X odnosno Y
20.	M_x, M_y	kN*m	Moment savijanja oko ose x odnosno y
21.	m (z)	kg/m	Raspodeljena masa
22.	N	kN	Normalna sila
23.	N_z	kN	Normalna sila (u štapu)
24.	n	Hz	Frekvencija oscilovanja konstrukcije
25.	n_r	Hz	Frekvencija oscilovanja u "r" tonu (r = 1,2,…..)
26.	P_z	kN	Sila prednaprezanja
27.	Q_X, Q_Y	kN	Transverzalna sila
28.	Q_x, Q_y	kN	Transverzalna sila
29.	q	kN/m^2	Opterećenje vetrom (uopšte)
30.	$q_{m,T,z}$	kN/m^2	Osrednjeni aerodinamički pritisak vetra
31.	$q_{g,T,z}$	kN/m^2	Aerodinamički pritisak vetra
32.	q_s	kN/m^2	Pritisak vetra upravno na pravac duvanja vetra
33.	R_X, R_Y, R_Z	kN	Komponenta reakcije oslonca, paralelna sa osom X,Y ili Z
34.	R_m	N/mm^2	Zatezna čvrstoća
35.	R_{eL}	N/mm^2	Napon na granici razvlačenja
36.	R_e	-	Rejnoldsov broj
37.	r_m	m	Srednji prečnik krivine cilindra
38.	S_z	-	Faktor topografije terena
39.	S_t	-	Strouhalov broj
40.	s	m	Debljina ledene naslage na čeličnoj konstrukciji
41.	s	kN/m^2	Opterećenje snegom
42	T	h;min;s	Vremenski interval (uopšte)
43.	T_z	kN*m	Torzioni moment oko ose z
44.	T_Z	kN*m	Torzioni moment oko ose Z
45.	t	s	Vreme (uopšte)
46.	t	m	Debljina zida cilindra
47.	u	m	Pomeranje u pravcu ose x
48.	v	m/s	Brzina vetra (uopšte)
49.	v	m	Pomeranje u pravcu ose y
50.	v_m	m/s	Osrednjena brzina vetra
51.	$v_{m,T,10}$	m/s	Osnovna brzina vetra
52.	$v_{m,T,z}$	m/s	Osrednjena brzina vetra na visini "z" iznad terena
53.	v_{cr}	m/s	Kritična brzina vetra
54.	W	kN	Ukupno opterećenje vetrom
55.	w	kN/m	Podeljeno opterećenje vetrom
56.	w	m	Pomeranje u pravcu ose z
57.	w	m	Imperfekcija izrade omotača cilindra
58.	X	m	Pomeranje tačke konstrukcije (uopšte) paralelno osi X
59.	X	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
60.	x	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
61.	Y	m	Pomeranje tačke konstrukcije (uopšte) paralelno osi Y
62.	Y	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
63.	y	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
64.	Z	-	Osa generalnog koordinatnog sistema
65.	z	-	Osa lokalnog koordinatnog sistema
66.	z	m	Visina iznad terena
67.	z_{sup}	m	Visina iznad terena gornje ivice konture posmatrane konstrukcije
68.	z_{inf}	m	Visina iznad terena donje ivice konture posmatrane konstrukcije
69.	α_X, α_Y, α_Z	rad	Rotacija tačke konstrukcije oko ose X, Y, Z (sukcesivno)
70.	α_x, α_y, α_z	rad	Rotacija tačke oko ose x, y, z (sukcesivno)

71.	α_t	cm/cm/°C	Koeficijent termičkog širenja
72.	α_s	-	Koeficijent nadmorske visine (kod opterećenja snegom)
73.	λ	-	Vitkost štapa
74.	ν	= 1,4607*10^{-5} m^2/s	Kinematska viskoznost vazduha
75.	ν	= 0,3	Poasonov koeficijent
76.	ν	-	Koeficijent sigurnosti (uopšte)
77.	π	= 3,14159	Ludolfov broj
78.	ρ	kg/m^3	Gustina vazduha
79.	σ_D	N/mm^2	Jačina zamora
80.	σ_x, σ_y, σ_z	N/mm^2	Komponente normalnog napona
81.	σ_g	N/mm^2	Uporedni napon
82.	σ_{adm}	N/mm^2	Dopušteni napon (σ_{dop})
83.	$\sigma_{cr, B}$	N/mm^2	Idealni napon pri izbočavanju kružno cilindrične lSRPSke
84.	τ_{xy}, τ_{yz}, τ_{zx}	N/mm^2	komponente smičućeg napona

Lista dokumenata, standarda, propisa i ostale literature

1.1. Dejstva na konstrukcije

1.1.1. SRPS EN 1990: Osnove projektovanja konstrukcija + SRPS EN 1990/NA: Nacionalni prilog;
1.1.2. SRPS EN 1991-1-1: Dejstva na konstrukcije - Deo 1-1: Zapreminske težine, sopstvena težina i korisna opterećenja za zgrade;
1.1.3. SRPS EN 1991-1-3: Dejstva na konstrukcije - Deo 1-3: Opterećenja snegom;
1.1.4. SRPS EN 1991-1-4: Dejstva na konstrukcije - Deo 1-4: Dejstva vetra;
1.1.5. SRPS EN 1991-1-5: Dejstva na konstrukcije - Deo 1-5: Toplotna dejstva;
1.1.6. SRPS EN 1998-1: Projektovanje seizmički otpornih konstrukcija - Deo 1: Opšta pravila; seizmička dejstva i pravila za zgrade;
1.1.7. ISO 12494: Atmospheric icing of structures

1.2. Projektovanje čeličnih konstrukcija

1.2.1. SRPS EN 1993-1-1: Projektovanje čeličnih konstrukcija – Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade; + SRPS EN 1993-1-1/NA: Nacionalni prilog;
1.2.2. SRPS EN 1993-1-8: Projektovanje čeličnih konstrukcija – Deo 1-8: Projektovanje veza + SRPS EN 1993-1-8/NA: Nacionalni prilog;
1.2.3. SRPS EN 1993-1-10: Projektovanje čeličnih konstrukcija - Deo 1-10: Izbor čelika u pogledu žilavosti i svojstava po debljini + SRPS EN 1993-1-10/NA: Nacionalni prilog;
1.2.4. SRPS EN 1993-3-1: Projektovanje čeličnih konstrukcija - Deo 3-1: Tornjevi, jarboli i dimnjaci - Tornjevi i jarboli + SRPS EN 1993-3-1/NA: Nacionalni prilog;

1.3. Projektovanje betonskih konstrukcija i temelja

1.3.1. SRPS EN 1992-1-1: Projektovanje betonskih konstrukcia - Deo 1-1: Opšta pravila i pravila za zgrade;
1.3.1. SRPS CEN/TS 1992-4-1: Projektovanje spojnih sredstava za betonske konstrukcije — Deo 4-1: Opšte
1.3.1. SRPS CEN/TS 1992-4-2: Projektovanje spojnih sredstava za betonske konstrukcije – Deo 4-2: Spojna sredstva sa spoljnom naležućom površinom

1.4 Osnovni čelični material

1.4.1. SRPS EN 10017: Valjana čelična žica za izvlačenje i/ili hladno valjanje - Mere i tolerancije.
1.4.2. SRPS EN 10020: Definicija i klasifikacija vrsta čelika.
1.4.3. SRPS EN 10021: Opšti tehnički uslovi za isporuku proizvoda od čelika.
1.4.4. SRPS EN 10024: Toplovaljani I-profili sa zakošenim stopama - Tolerancije oblika i mera.
1.4.5. SRPS EN 10025-1: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika - Opšti tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.6. SRPS EN 10025-2: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika - Deo 2: Tehnički zahtevi za isporuku nelegiranih konstrukcionih.
1.4.7. SRPS EN 10025-3: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika - Deo 3:Tehnički zahtevi za isporuku zavarljivih finozrnih konstrukcionih čelika u normalizovanom stanju i stanju posle valjanja uz normalizaciju.
1.4.8. SRPS EN 10025-4: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika — Deo 4: Tehnički zahtevi za isporuku zavarljivih finozrnih konstrukcionih čelika dobijenih termomehaničkim valjanjem.
1.4.9. SRPS EN 10025-5: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika — Deo 5: Tehnički zahtevi za isporuku konstrukcionih čelika sa povećanom otpornošću na dejstvo atmosferske korozije.
1.4.10. SRPS EN 10025-6: Toplovaljani proizvodi od konstrukcionih čelika — Deo 6: Tehnički zahtevi za isporuku pljosnatih proizvoda od konstrukcionih čelika velike čvrstoće u kaljenom i otpuštenom stanju.
1.4.11. SRPS EN 10027-1: Sistemi označavanja čelika — Deo 1: Osnovne oznake čelika.
1.4.12. SRPS EN 10027-2: Sistem za označavanje čelika - Deo 2: Brojčani.
1.4.13. SRPS EN 10029: Toplovaljani limovi od čelika debljine 3 mm ili veće — Tolerancije mera i oblika.
1.4.14. SRPS EN 10034: I i H profili od konstrukcionog čelika - Tolerancije oblika i mera.
1.4.15. SRPS EN 10048: Toplovaljana uska čelična traka – Tolera.ncije mera i oblika. SRPS EN 10051: Kontinuirano toplovaljana traka i lim sečen iz široke trake od nelegiranih i legiranih čelika — Tolerancije mera i oblika.
1.4.16. SRPS EN 10055: Toplovaljani čelični T-profili sa zaobljenim ivicama vrata i stope - Mere i tolerancije oblika i mera.
1.4.17. SRPS EN 10056-1: Ugaonici od konstrukcionog čelika sa jednakim i nejednakim kracima - Deo 1: Mere.
1.4.18. SRPS EN 10056-2: Ugaonici od konstrukcionog čelika sa jednakim i nejednakim. kracima - Deo 2: Tolerancije oblika i mera.
1.4.19. SRPS EN 10058: Toplovaljane pljosnate čelične šipke za opštu namenu - Mere i tolerancije oblika i mera.
1.4.20. SRPS EN 10059: Toplovaljane čelične šipke kvadratnog poprečnog preseka za opštu namenu - Mere i tolerancije oblika i mera.
1.4.21. SRPS EN 10060: Toplovaljane čelične šipke kružnog poprečnog preseka za opštu namenu - Mere i tolerancije oblika i mera.
1.4.22. SRPS EN 10061: Toplovaljane čelične šipke šestougaonog poprečnog preseka za opštu namenu - Mere i tolerancije oblika i mera.
1.4.23. SRPS EN 10080: Betonski čelik - Zavarivi betonski čelik - Opšti deo.
1.4.24. SRPS EN 10130: Hladnovaljani pljosnati proizvodi od niskougljeničnog čelika za hladno oblikovanje - Tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.25. SRPS EN 10131: Hladnovaljani pljosnati proizvodi bez prevlake i proizvodi sa elektrolitičkom prevlakom cinka ili cink-nikla od niskougljeničnog čelika i čelika sa visokim naponom tečenja za hladno oblikovanje - Tolerancije mera i oblika.
1.4.26. SRPS EN 10139: Hladnovaljana uska traka bez prevlake od mekog čelika za hladno oblikovanje - Tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.27. SRPS EN 10140: Hladnovaljana uska čelična traka - Tolerancije mera i oblika.
1.4.28. SRPS EN 10143: Kontinuirani postupak toplog prevlačenja čeličnog lima i trake — Tolerancije mera i oblika.
1.4.29. SRPS EN 10149-1: Toplovaljani pljosnati proizvodi od čelika sa visokim naponom tečenja za hladno oblikovanje — Deo 1: Opšti tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.30. SRPS EN 10149-2: Toplovaljani pljosnati proizvodi od čelika sa visokim naponom tečenja za hladno oblikovanje — Deo 2: Tehnički zahtevi za isporuku za termomehanički valjane čelike.
1.4.31. SRPS EN 10149-3: Toplovaljani pljosnati proizvodi od čelika sa visokim naponom tečenja za hladno oblikovanje — Deo 3: Tehnički zahtevi za isporuku za normalizovane ili normalizovano valjane čelike.

1.4.32. SRPS EN 10152: Hladnovaljani pljosnati proizvodi od čelika za hladno oblikovanje prevučeni cinkom elektrolitičkim postupkom - Tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.33. SRPS EN 10163-1: Zahtevi za isporuku koji se odnose na stanje površine toplovaljanih čeličnih limova, širokih pljosnatih proizvoda i profila — Deo 1: Opšti zahtevi.
1.4.34. SRPS EN 10163-2: Zahtevi za isporuku koji se odnose na stanje površine toplovaljanih čeličnih limova, širokih pljosnatih proizvoda i profila — Deo 2: Limovi i široki pljosnati proizvodi.
1.4.35. SRPS EN 10163-3: Zahtevi za isporuku koji se odnose na stanje površine toplovaljanih čeličnih limova, širokih pljosnatih proizvoda i profila — Deo 3: Profili.
1.4.36. SRPS EN 10164: Čelični proizvodi sa poboljšanim svojstvima deformacije u pravcu upravnom na površinu proizvoda — Tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.37. SRPS EN 10169: Kontinuirani postupak prevlačenja organskim prevlakama (prevlačenje traka u koturu) pljosnatih čeličnih proizvoda — Tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.38. SRPS EN 10204: Metalni proizvodi - Tipovi dokumenata o kontrolisanju.
1.4.39. SRPS EN 10210-1: Šuplji profili od nelegiranog finozrnog konstrukcionog čelika izrađeni u toplom stanju - Deo 1: Tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.40. SRPS EN 10210-2: Šuplji profili od nelegiranog finozrnog konstrukcionog čelika izrađeni u toplom stanju - Deo 2: Tolerancije, mere i karakteristike profila.
1.4.41. SRPS EN 10219-1: Hladnooblikovani zavareni šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i finozrnih čelika — Deo 1: Tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.42. SRPS EN 10219-2: Hladnooblikovani zavareni šuplji profili za čelične konstrukcije od nelegiranih i finozrnih čelika — Deo 2: Tolerancije, mere i karakteristike profila.
1.4.43. SRPS EN 10268: Hladnovaljani pljosnati proizvodi od čelika sa visokim naponom tečenja za hladno oblikovanje — Tehnički zahtevi za isporuku.
1.4.44. SRPS EN 10279: Toplovaljani čelični U-profili - Tolerancije oblika, mera i mase.
1.4.45. SRPS EN 10051: Kontinuirano toplovaljana traka i lim sečen iz široke trake od nelegiranih i legiranih čelika — Tolerancije mera i oblika.

1.5 Zavrtnjevi

1.5.1. SRPS EN ISO 898-1: Mehanička svojstva delova za pričvršćivanje izrađenih od ugljeničnog i legiranog čelika – Deo 1: Vijci i usadni vijci sa utvrđenim klasama čvrstoće – Krupni i sitni korak navoja
1.5.2. SRPS EN ISO 898-2: Mehanička svojstva delova za pričvršćivanje izrađenih od ugljeničnih i legiranih čelika - Deo 2: Navrtke sa utvrđenim vrednostima ispitnog opterećenja - Navoj krupnog i stnog koraka
1.5.3. SRPS EN ISO 3269: Delovi za pričvršćivanje - Prijemno kontrolisanje.
1.5.4. SRPS EN 15048-1: Kompleti vijčanih spojeva za konstrukcije koje nisu prednapregnute - Deo 1: Opšti zahtevi.
1.5.5. SRPS EN 15048-2: Kompleti vijčanih spojeva za konstrukcije koje nisu prednapregnute - Deo 2: Ispitivanje pogodnosti.
1.5.6. SRPS EN ISO 4014: Vijci sa šestostranom glavom — Klase izrade A i B
1.5.7. SRPS EN ISO 4016: Vijci sa šestostranom glavom – Klasa izrade C
1.5.8. SRPS EN ISO 4032: Pravilne šestostrane navrtke (tip 1) — Klase izrade A i B
1.5.9. SRPS EN ISO 4034: Pravilne šestostrane navrtke (tip 1) — Klasa izrade C
1.5.10. SRPS EN ISO 7089: Ravne podloške - Normalne serije - Klasa izrade A
1.5.11. SRPS EN ISO 7090: Ravne podloške oborenih ivica - Normalne serije - Klasa izrade A
1.5.12. SRPS EN ISO 7091: Ravne podloške - Normalne serije - Klasa izrade C
1.5.13. SRPS EN 14399-1: Sklopovi za prednapregnute vijčane spojeve visoke čvrstoće nosećih konstrukcija - Deo 1: Opšti zahtevi.
1.5.14. SRPS EN 14399-2: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 2: Ispitivanje pogodnosti za prednaprezanje.
1.5.15. SRPS EN 14399-3: Kompleti za prednapregnute vijačne spojeve nosećih konstrukcija - Deo 3: Sistem HR - Kompleti šestostranih vijaka i navrtki.
1.5.16. SRPS EN 14399-4: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 4: Sistem HV - Kompleti šestostranih vijaka i navrtki.
1.5.17. SRPS EN 14399-5: Kompleti za prednapregnute vijačne spojeve nosećih konstrukcija - Deo 5: Ravne podloške.
1.5.18. SRPS EN 14399-6: Kompleti za prednapregnute vijačne spojeve nosećih konstrukcija - Deo 6: Ravne podloške oborenih ivica.
1.5.19. SRPS EN 14399-7: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 7: Sistem HR - Kompleti vijaka sa upuštenom glavom i navrtki.
1.5.20. SRPS EN 14399-8: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 8: Sistem HV - Kompleti vijaka sa šestosranom glavom za tačno naleganje i navrtki.
1.5.21. SRPS EN 14399-9: Kompleti za prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 9: Sistem HR ili HV – Indikatori pravca zatezanja za sklopove vijaka i navrtki.
1.5.22. SRPS EN 14399-10: Kompleti za visoko prednapregnute vijčane spojeve nosećih konstrukcija - Deo 10: Sistem HRC - Kompleti vijaka i navrtki sa kalibrisanim prednaprezanjem.

SRPS EN ISO 2320: Šestostrane čelične navrtke tipa prevladavajućeg momenta pritezanja -

1.6 Zavarivanje

1.6.1. SRPS EN ISO 5817: Zavarivanje - Zavareni spojevi topljenjem na čeliku, niklu, titanu i njihovim legurama (ne obuhvata zavarivanje snopom) - Nivoi kvaliteta nepravilnosti.
1.6.2. SRPS EN 287-1: Ispit za kvalifikaciju zavarivača - Zavarivanje topljenjem - Deo 1: Čelici.
1.6.3. SRPS EN 1011-1: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 1: Opšte uputstvo za elektrolučno zavarivanje.
1.6.4. SRPS EN 1011-2: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 2: Elektrolučno zavarivanje feritnih čelika.
1.6.5. SRPS EN 1011-3: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 3: Elektrolučno zavarivanje nerđajućih čelika (sadrži izmenu A1: 2003).
1.6.6. SRPS EN 1011-4: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 4: Elektrolučno zavarivanje aluminijuma i legura aluminijuma (sadrži izmenu A1:2003)
1.6.7. SRPS EN 1011-5: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 5: Zavarivanje platiranih čelika

1.6.8. SRPS EN 1011-6: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 6: Zavarivanje laserom
1.6.9. SRPS EN 1011-7: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 7: Zavarivanje elektronskim snopom
1.6.10. SRPS EN 1011-8: Zavarivanje - Preporuke za zavarivanje metalnih materijala - Deo 8: Zavarivanje livenog gvožĐa
1.6.11. SRPS EN ISO 3834-1: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 1: Kriterijumi za izbor odgovarajućeg nivoa zahteva kvaliteta.
1.6.12. SRPS EN ISO 3834-2: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 2: Opšti zahtevi kvaliteta.
1.6.13. SRPS EN ISO 3834-3: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 3: Standardni zahtevi kvaliteta.
1.6.14. SRPS EN ISO 3834-4: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 4: Osnovni zahtevi kvaliteta.
1.6.15. SRPS EN ISO 3834-5: Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 5: Dokumenti sa kojima je neophodno usaglasiti tvrdnju o usaglašenosti sa zahtevima kvaliteta ISO 3834-2, ISO 3834-3 ili ISO 3834-4.
1.6.16. SRPS EN ISO 4063: Zavarivanje i srodni postupci — Lista postupaka i njihovo označavanje.
1.6.17. SRPS EN ISO 9692-1: Zavarivanje i srodni postupci — Tipovi pripreme spoja — Deo 1: Ručno elektrolučno zavarivanje topivom elektrodom, elektrolučno zavarivanje topivom elektrodom u zaštitnom gasu, gasno zavarivanje, TIG zavarivanje i zavarivanje čelika snopom.
1.6.18. SRPS EN ISO 9692-2: Zavarivanje i srodni postupci - Priprema spoja - Deo 2: Elektrolučno zavarivanje čelika pod praškom.
1.6.19. SRPS EN ISO 9692-3: Zavarivanje i srodni postupci - Preporuke za pripremu spoja - Deo 3: Elektrolučno zavarivanje u zaštiti inertnih gasova i elektrolučno zavarivanje sa volframovom (tungstenovom) elektrodom u zaštiti inertnog gasa aluminijuma i njegovih legura (sadrži izmenu A1:2003)
1.6.20. SRPS EN ISO 9692-4: Zavarivanje i srodni postupci - Preporuke za pripremu spojeva - Deo 4: Platirani čelici
1.6.21. SRPS EN ISO 13916: Zavarivanje — Uputstvo za merenje temperature predgrevanja, međuprolazne temperature i temperature održavanja predgrevanja.
1.6.22. SRPS EN ISO 14373: Elektrootporno zavarivanje — Procedura za tačkasto zavarivanje niskougljeničnih čelika sa prevlakom i bez nje.
1.6.23. SRPS EN ISO 14554-1: Zahtevi za kvalitet zavarivanja — Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala — Deo 1: Sveobuhvatni zahtevi za kvalitet.
1.6.24. SRPS EN ISO 14554-2: Zahtevi za kvalitet zavarivanja — Elektrootporno zavarivanje metalnih materijala — Deo 2: Elementarni zahtevi za kvalitet.
1.6.25. SRPS EN ISO 14555: Zavarivanje - Elektrolučno zavarivanje vijaka na metalnim materijalima.
1.6.26. SRPS EN ISO 14731: Koordinacija u zavarivanju — Zadaci i odgovornosti.
1.6.27. SRPS EN ISO 14732: Osoblje koje vrši zavarivanje — Kvalifikaciono ispitivanje zavarivača za automatizovano i automatsko zavarivanje metalnih materijala.
1.6.28. SRPS EN ISO 15609-1: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala — Specifikacija tehnologije zavarivanja — Deo 1: Elektrolučno zavarivanje.
1.6.29. SRPS EN ISO 15609-2: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala — Specifikacija tehnologije zavarivanja — Deo 2: Gasno zavarivanje
1.6.30. SRPS EN ISO 15609-3: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 3: Zavarivanje elektronskim snopom
1.6.31. SRPS EN ISO 15609-4: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 4: Zavarivanje laserom
1.6.32. SRPS EN ISO 15609-5: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Specifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 5: Elektrootporno zavarivanje
1.6.33. SRPS EN ISO 15609-6: Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala — Specifikacija tehnologije zavarivanja — Deo 6: Hibridno zavarivanje laserom
1.6.34. SRPS EN ISO 15610:2015, Specifikacija i kvalifikacija tehnologija zavarivanja metalnih materijala — Kvalifikacija na osnovu proverenih potrošnih materijala za zavarivanje.
1.6.35. SRPS EN ISO 15611:2015, Specifikacija i kvalifikacija tehnologija zavarivanja metalnih materijala — Kvalifikacija na osnovu prethodnog iskustva u zavarivanju.
1.6.36. SRPS EN ISO 15612:2008, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija prihvatanjem standardne tehnologije zavarivanja.
1.6.37. SRPS EN ISO 15613:2009, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja na bazi ispitivanja pre proizvodnje.
1.6.38. SRPS EN ISO 15614-1:2008, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 1: Elektrolučno i gasno zavarivanje čelika i elektrolučno zavarivanje nikla i legura nikla.
1.6.39. SRPS EN ISO 15614-11:2008, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 11: Zavarivanje elektronskim snopom i laserom.
1.6.40. SRPS EN ISO 15614-12:2008, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala - Kvalifikacija tehnologije zavarivanja - Deo 12: Tačkasto, šavno i bradavičasto zavarivanje.
1.6.41. SRPS EN ISO 15614-13:2013, Specifikacija i kvalifikacija tehnologije zavarivanja metalnih materijala — Kvalifikacija tehnologije zavarivanja — Deo 13: Čeono (elektrootporno sučeono) zavarivanje pritiskom i zavarivanje varničenjem.
1.6.42. SRPS EN ISO 15620:2009, Zavarivanje - Zavarivanje trenjem metalnih materijala.
1.6.43. SRPS EN ISO 16432:2009, Elektrootporno zavarivanje - Postupak bradavičastog zavarivanja niskolegiranih čelika sa prevlakom i bez prevlake, korišćenjem ispupčenih bradavica.
1.6.44. SRPS EN ISO 16433:2009, Elektrootporno zavarivanje - Postupak šavnog zavarivanja niskolegiranih čelika sa prevlakom i bez prevlake.
1.6.45. SRPS CEN ISO/TR 3834-6:2009 , Zahtevi kvaliteta kod zavarivanja topljenjem metalnih materijala - Deo 6: Uputstva za primenu ISO 3834.
1.6.46. SRPS EN ISO 14555:2008, Zavarivanje - Elektrolučno zavarivanje vijaka na metalnim materijalima.
1.6.47. SRPS EN 439: Potrošni materijali za zavarivanje - Zaštitni gasovi za elektrolučno zavarivanje i rezanje.
1.6.48. SRPS EN 440: Potrošni materijali za zavarivanje - Žičane elektrode i metal šava za elektrolučno zavarivanje u

zaštitnom gasu sa topivom elektrodnom žicom na nelegiranim i sitnozrnim čelicima – Klasifikacija

1.6.49. SRPS EN ISO 636: Potrošni materijali za zavarivanje - Šipke, žice i depoziti za TIG zavarivanje nelegiranih i finozrnih čelika – Klasifikacija.

1.6.50. SRPS EN 756: Potrošni materijali za zavarivanje - Puna žica, kombinacije puna žica - prašak i cevasta punjena elektroda - prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom nelegiranih i sitnozrnih čelika – Klasifikacija.

1.6.51. SRPS EN 757: Potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za elektrolučno zavarivanje obloženom elektrodom čelika visoke čvrstoće – Klasifikacija.

1.6.52. SRPS EN 758: Potrošni materijali za zavarivanje - Cevaste punjene elektrode za elektrolučno zavarivanje sa i bez zaštitnog gasa nelegiranih i sitnozrnih čelika.

1.6.53. SRPS EN ISO 2560: Potrošni materijali za zavarivanje — Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nelegiranih i finozrnih čelika — Klasifikacija.

1.6.54. SRPS EN ISO 3581: Potrošni materijali za zavarivanje - Obložene elektrode za ručno elektrolučno zavarivanje nerđajućih i vatrootpornih čelika – Klasifikacija.

1.6.55. SRPS EN 13479: Potrošni materijali za zavarivanje - Opšti standard za dodatne materijale i praškove za zavarivanje topljenjem metalnih materijala.

1.6.56. SRPS EN ISO 14174: Potrošni materijali za zavarivanje – Topitelji za elektrolučno zavarivanje pod praškom i pod troskom – Klasifikacija.

1.6.57. SRPS EN 14295: Potrošni materijali za zavarivanje - Žica i kombinacije cevastih punjenih elektroda i elektroda - prašak za elektrolučno zavarivanje pod praškom čelika velike čvrstoće – Klasifikacija.

1.6.58. 2.6.58. SRPS EN 13918: Oprema za gasno zavarivanje - Integralni regulatori merača protoka na cilindrima kod zavarivanja, rezanja i srodnih postupaka - Klasifikacija, specifikacija i ispitivanja.

1.6.59. SRPS EN ISO 13918: Zavarivanje – Vijci i keramički prstenovi za vijke

1.6.60. SRPS EN ISO 14343: Potrošni materijali za zavarivanje — Elektrodne žice, elektrodne trake, žice i šipke za elektrolučno zavarivanje nerđajućih i vatrootpornih čelika — Klasifikacija.

1.6.61. SRPS EN ISO 16834: Potrošni materijali za zavarivanje — Žičane elektrode, žice, šipke i depoziti za elektrolučno zavarivanje čelika povišene čvrstoće pod zaštitom gasa.

1.6.62. SRPS EN ISO 17633: Potrošni materijali za zavarivanje - Punjene žice i šipke za elektrolučno zavarivanje sa zaštitnim gasom i bez zaštitnog gasa nerđajućih i vatrootpornih čelika – Klasifikacija.

1.6.63. SRPS EN ISO 18276: Potrošni materijali - Punjene žice za elektrolučno zavarivanje sa zaštitom gasa i bez zaštite gasa čelika povišene čvrstoće – Klasifikacija.

1.7 Beton i armatura

1.7.1. SRPS EN 206-1: Beton – Deo 1: Specifikacije, performanse, proizvodnja i usaglašenosti

1.7.2. SRPS EN 10080: Betonski čelik – Zavarivi betonski čelik – Opšti deo

1.8 Izvođenje

1.8.1. SRPS EN 1090-1: Izvođenje čeličnih i aluminijumskih konstrukcija - Deo 1: Zahtevi za procenu usaglašenosti konstrukcijskih komponenti

1.8.2. SRPS EN 1090-2: Izvođenje čeličnih i aluminijumskih konstrukcija - Deo 2:Tehnički zahtevi za čelične konstrukcije

1.8.3. SRPS EN 13670: Izvođenje betonskih konstrukcija

1.9 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija

1.9.1. SRPS ISO 12944-1 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 1: Opšti uvod

1.9.2. SRPS ISO 12944-2 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 2: Klasifikacija sredie

1.9.3. SRPS ISO 12944-3 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 3: Zahtevi za konstruisanje

1.9.4. SRPS ISO 12944-4 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 4: Tipovi površine i prprema površine

1.9.5. SRPS ISO 12944-5 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 5: Zaštitni sistemi boja

1.9.6. SRPS ISO 12944-6 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 6: Laboratorijske metode ispitivanja karakteristika

1.9.7. SRPS ISO 12944-7 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 7: Izvođenje i nadzor nad nanočenjem boja (bojenjem)

1.9.8. SRPS ISO 12944-8 Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja Deo 8: Izrada specifikacija za nove radove i održavanje SRPS EN ISO 4628-1: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 1: Opšti uvod i sistem označavanja

1.9.9. SRPS EN ISO 4628-2: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 2: Ocenjivanje stepena mehuranja

1.9.10. SRPS EN ISO 4628-3: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 3: Ocenjivanje stepena zarđalosti

1.9.11. SRPS EN ISO 4628-4: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 4: Ocenjivanje stepena prskanja

1.9.12. SRPS EN ISO 4628-5: Boje i lakovi -Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 5: Ocenjivanje stepena odslojavanja

1.9.13. SRPS EN ISO 4628-6: Boje i lakovi — Vrednovanje degradacije prevlaka — Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda — Deo 6: Ocenjivanje stepena kredanja pomoću trake

1.9.14. SRPS EN ISO 4628-7: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 7: Ocenjivanje stepena kredanja metodom pomoću somota

1.9.15. SRPS EN ISO 4628-8: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 8: Ocenjivanje stepena ljuštenja i stepena korozije oko proreza

1.9.16. SRPS EN ISO 4628-10: Boje i lakovi - Vrednovanje degradacije prevlaka - Označavanje količine i veličine nedostataka i intenziteta ravnomernih promena izgleda - Deo 10: Ocenjivanje stepena končaste (filiform) korozije

1.9.17. SRPS EN ISO 2808: Boje i lakovi — Određivanje debljine filma.

1.9.18. SRPS EN ISO 8501-1: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda

- Vizuelno ocenjivanje čistoće površine - Deo 1: Stepeni zarđalosti i stepeni pripreme čeličnih podloga bez prevlake i čeličnih podloga posle potpunog uklanjanja prethodnih prevlaka.

1.9.19. SRPS EN ISO 8501-2: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda

- Vizuelno ocenjivanje čistoće površine - Deo 2: Stepeni pripreme čeličnih podloga posle lokalnog (mestimičnog) uklanjanja prethodnih prevlaka.

1.9.20. SRPS ISO 8501-3: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocenjivanje čistoće površine - Deo 3: Stepeni pripreme zavarenih spojeva, ivica i drugih površina sa nedostacima.

1.9.21. SRPS ISO 8501-4: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda - Vizuelno ocenjivanje čistoće površine - Deo 4: Početna stanja površine, stepeni pripreme i stepeni brzo nastale (lažne) zarĐalosti posle čišćenja vodom pod visokim pritiskom.

1.9.22. SRPS EN ISO 8503-1: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda — Karakteristike hrapavosti površine čeličnih podloga očišćenih mlazom abraziva — Deo 1: Zahtevi i definicije za ISO komparatore profila površine za ocenjivanje površina očišćenih mlazom abraziva.

1.9.23. SRPS EN ISO 8503-2: Priprema čeličnih podloga pre nanošenja boja i srodnih proizvoda — Karakteristike hrapavosti površine čeličnih podloga očišćenih mlazom abraziva — Deo 2: Metoda za stepenovanje profila površine čelika očišćenog mlazom abraziva — Postupak pomoću komparatora.

1.9.24. SRPS ISO 19840: Boje i lakovi — Zaštita od korozije čeličnih konstrukcija zaštitnim sistemima boja — Merenje i kriterijumi za prihvatanje debljine suvih filmova na hrapavim površinama.

1.9.25. SRPS EN ISO 1461: Prevlake cinka koje se nanose toplim postupkom na proizvode od gvožđa i čelika — Zahtevi i metode ispitivanja.

1.9.26. SRPS EN ISO 14713-1: Prevlake cinka - Uputstva i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija od gvožđa i čelika - Deo 1: Opšti principi projektovanja (otpornost prema koroziji).

1.9.27. SRPS EN ISO 14713-2: Prevlake cinka - Uputstva i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija od gvožđa i čelika - Deo 2: Prevlaka cinka naneta toplim postupkom.

1.9.28. SRPS EN ISO 14713-3: Prevlake cinka - Uputstva i preporuke za zaštitu od korozije konstrukcija od gvožđa i čelika - Deo 3: Šerardizacija.

1.9.29. SRPS EN ISO 2063: Termičko raspršivanje — Metalne i druge neorganske prevlake — Cink, aluminijum i njihove legure.

1.9.30. SRPS EN 14616: Termičko raspršivanje — Preporuke za termičko raspršivanje.

1.9.31. SRPS EN 15311: Termičko raspršivanje — Komponente sa prevlakama nanetim termičkim raspršivanjem — Tehnički uslovi isporuke.

0
U U0 U U0SU

0
TU U0 U U0SU

DETALJ "A"

U 0 U

TU 0 U

TU 0 U

DETALJ "B"

U U
R0 MC

R0

RZU

RZU

S

U U

1 Novi uzemljivački kabl
NHXHX 1x35 mm²
+1 Novi napojni kabl
NHXHX 5x10 mm²
-podzemno

3 x Novi optički
+2x novi AC kabl
PP00 3x6mm²
(podzemno, u postojećoj
kanaleti)

3 x Novi optički
+2x novi AC kabl
PP00 3x6mm²
(u metalnoj kanalici
po plafonu podvožnjaka)

0 S ZU

NOVA AB PLATFORMA

Novi 6150 Ericsson
kabinet
(HEX/AIRCON)
Novi 6630
+nova IDU jednica
+1 set baterija)
(na novom adapteru),
MK.03

NOVA RBS
PLATFORMA, MK.01

Nova GSZU

NOVI
RO.TR.SP-F
na novom
nosaču, MK.02

NOVA
AB PLATFORMA

Novi rost R1
na betonskim kockama,
MK.05

U U
R0 MC

Nova ograda, MK.04

NOVI RRU
1x2279 (GSM900/LTE800)
+1x2219 B3 (LTE1800)
(na nosaču panel antene), MK.06

SEKTOR 2
NOVA PANEL ANTENA
(GSM900/UMTS
/LTE1800/LTE800)
TIP:80010864
AZIMUT:295°,+FlexRET
H=31.30m
(na novom nosaču), MK.06

NOVA LINK
ANTENA Ø0.6m
H=30.00m
(ispod panel antene), MK.06

NOVI RRU
1xRRUS 01 (UMTS)
(na nosaču panel antene), MK.06

TRASA NOVOG
NAPOJNOG KABLA
NHXHX 5x10mm²
I NOVOG
UZEMLJIVAČKOG KABLA
NHXHX 1x35mm²
-PODZEMNO

3 x Novi optički +2x novi AC kabl
PP00 3x6mm²(podzemno)

3 x Novi optički
i 3 x novi DC kabl
+1 novi linkovski kabl

0TU ZD2R20 AJA

NOVI RRU
1x2279 (GSM900/LTE800)
+1x2219 B3 (LTE1800)
(na nosaču panel antene, iznad), MK.14

SEKTOR 1
NOVA PANEL ANTENA
(GSM900/UMTS
/LTE1800/LTE800)
TIP:80010864
AZIMUT:170°,+FlexRET
H=12.50m
na novom nosaču, MK.14
sa novom štapnom hvataljkom, MK.13
na novom fasadnom nosaču, MK.08-MK.10

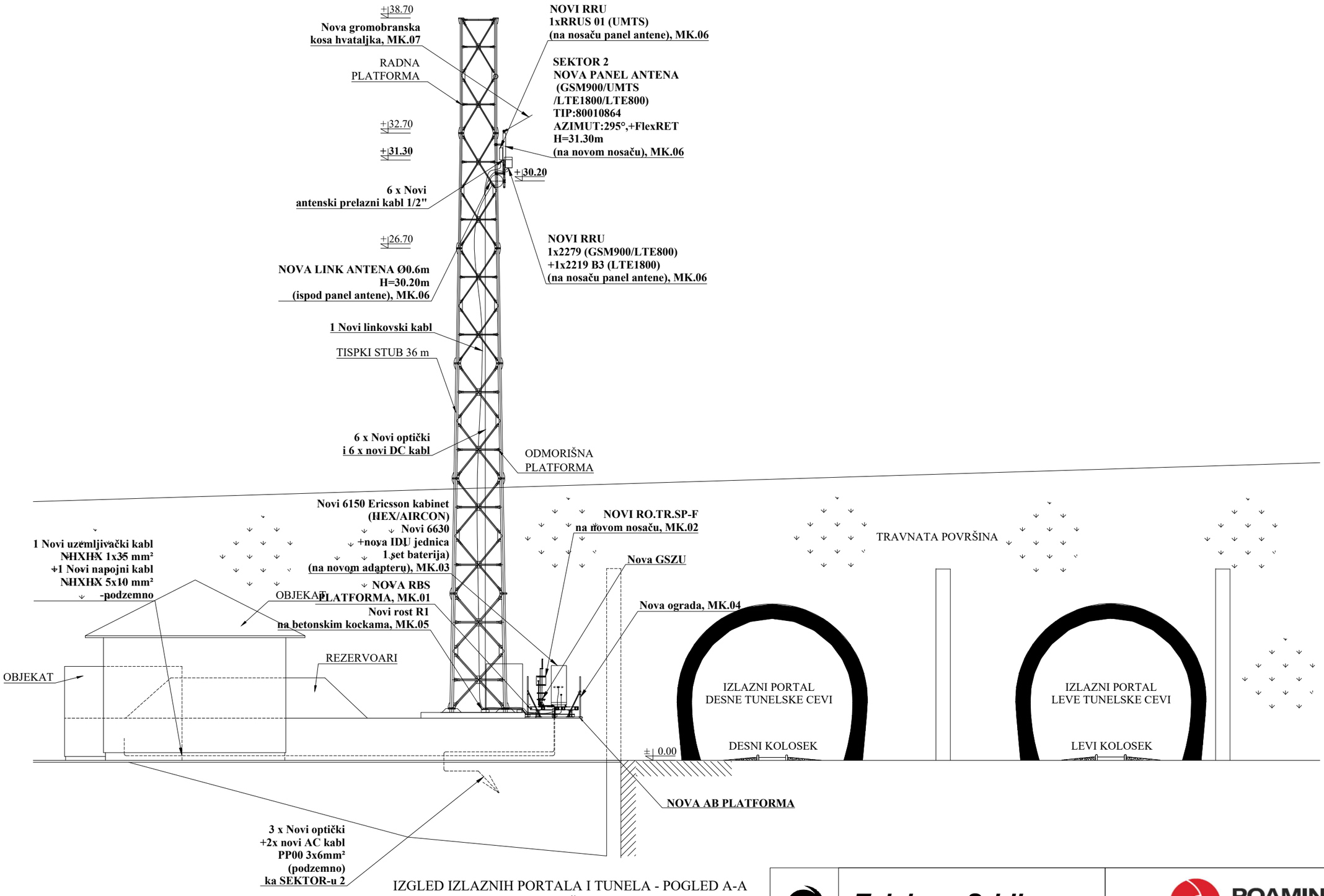
NOVI RRU
1xRRUS 01 (UMTS)
(na nosaču panel antene), MK.14

3 x Novi optički
+2x novi AC kabl
PP00 3x6mm²
(u metalnoj kanalici
po plafonu podvožnjaka)

2xNOVI
ISPRAVLJAČ 6302
(na nosaču panel antene, ispod), MK.14

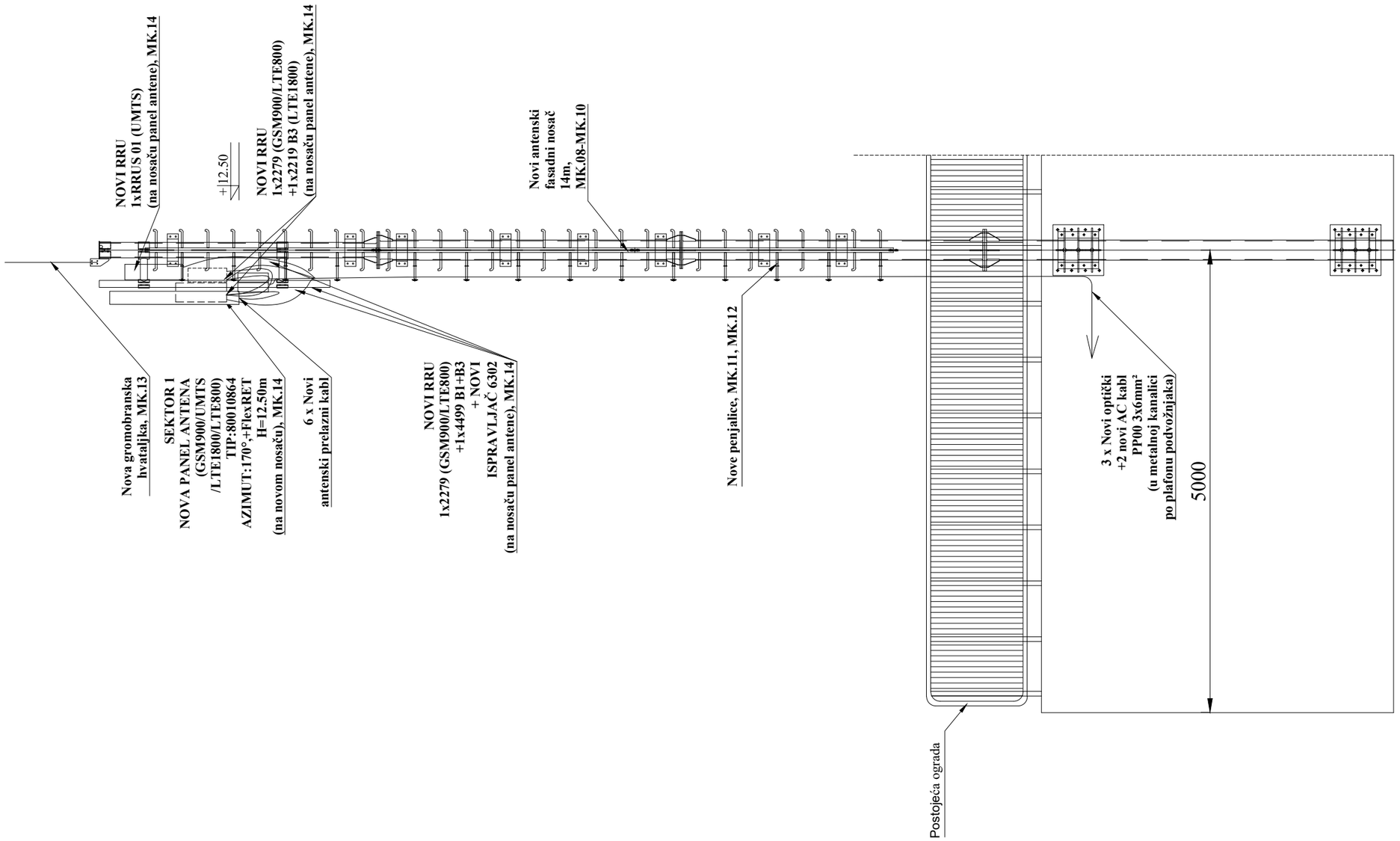
0TU ZD2R20 AJA

ZU	**Telekom Srbija** PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		ROAMING Networks OSNOVA LOKACIJE I DETALJI		
T 0 ZU	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	T	U	R ZS U	
T	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:100,1:500	AG.01	


+|38.70
Nova gromobranska kosa hvataljka, MK.07
RADNA PLATFORMA
+|32.70
+|31.30
6 x Novi antenski prelazni kabl 1/2"
+|26.70
NOVA LINK ANTENA Ø0.6m H=30.20m (ispod panel antene), MK.06
1 Novi linkovski kabl
TISPKI STUB 36 m
6 x Novi optički i 6 x novi DC kabl
ODMORIŠNA PLATFORMA
NOVI RRU 1xRRUS 01 (UMTS) (na nosaču panel antene), MK.06
SEKTOR 2 NOVA PANEL ANTENA (GSM900/UMTS /LTE1800/LTE800) TIP:80010864 AZIMUT:295°,+FlexRET H=31.30m (na novom nosaču), MK.06
+|30.20
NOVI RRU 1x2279 (GSM900/LTE800) +1x2219 B3 (LTE1800) (na nosaču panel antene), MK.06
Novi 6150 Ericsson kabinet (HEX/AIRCON) Novi 6630 +nova IDU jednica 1 set baterija) (na novom adapteru), MK.03
NOVI RO.TR.SP-F na novom nosaču, MK.02
Nova GSZU
NOVA RBS PLATFORMA, MK.01
Novi rost R1 na betonskim kockama, MK.05
Nova ograda, MK.04
1 Novi uzemljivački kabl NHXHX 1x35 mm² +1 Novi napojni kabl NHXHX 5x10 mm² -podzemno
OBJEKAT
REZERVOARI
OBJEKAT
TRAVNATA POVRŠINA
IZLAZNI PORTAL DESNE TUNELSKE CEVI
IZLAZNI PORTAL LEVE TUNELSKE CEVI
DESNI KOLOSEK
LEVI KOLOSEK
±| 0.00
NOVA AB PLATFORMA
3 x Novi optički +2x novi AC kabl PP00 3x6mm² (podzemno) ka SEKTOR-u 2

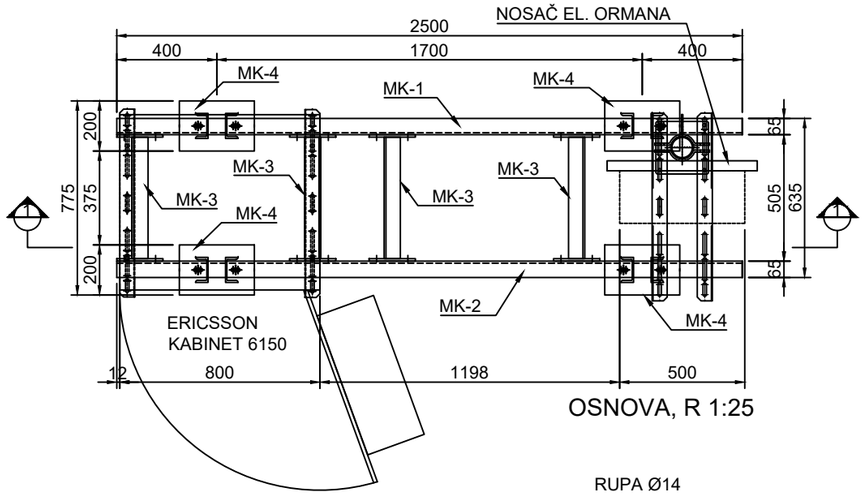
IZGLED IZLAZNIH PORTALA I TUNELA - POGLED A-A
(SA CRTEŽA AG.01)

	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	IZGLED A - A		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:200	AG.02

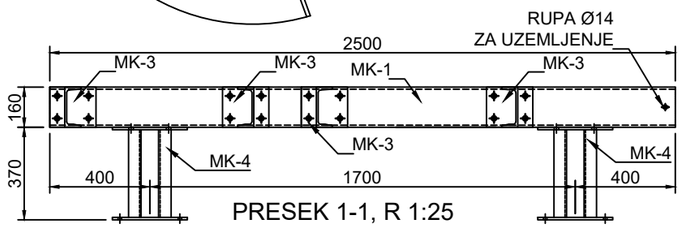


IZGLED B - B
(SA CRTEŽA AG.01)

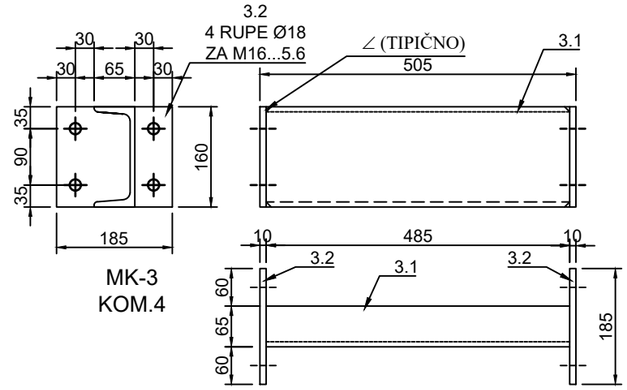
Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	IZGLED B - B	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:50	AG.03



OSNOVA, R 1:25



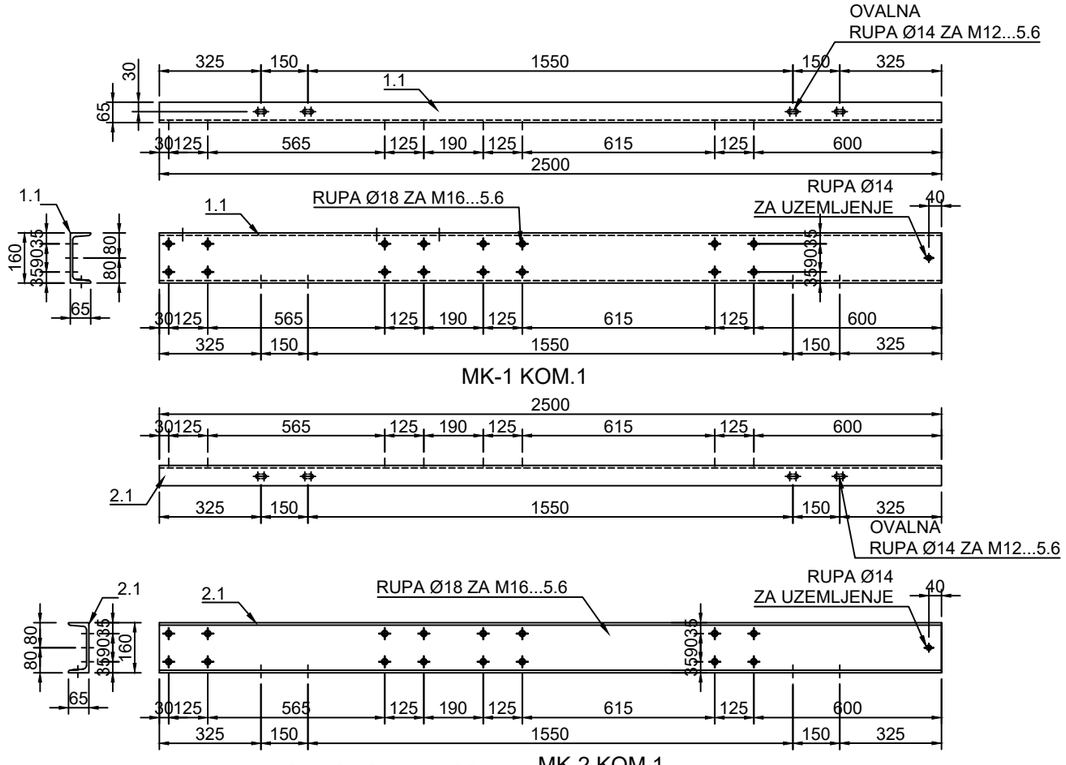
PRESEK 1-1, R 1:25



MK-3
KOM.4

POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	U160...2500	MK-1	1
2.1	U160...2500	MK-2	1
3.1	U160...485	MK-3	4
3.2	≠160x10...185		8
4.1	U100...350	MK-4	2
4.2	≠300x10...200		1
4.3	≠300x10...200		1

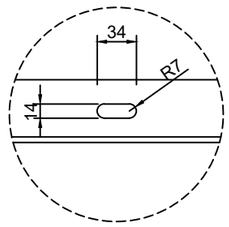
TEŽINA UKUPNO: 225.2 kg

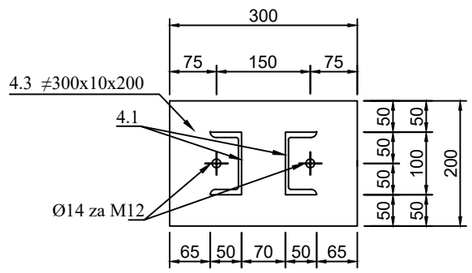


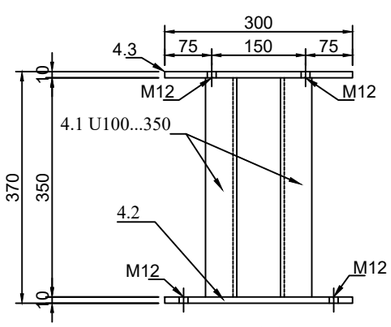
MK-1 KOM.1

MK-2 KOM.1

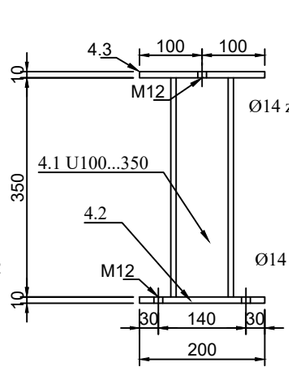
RAZRADA, R 1:20

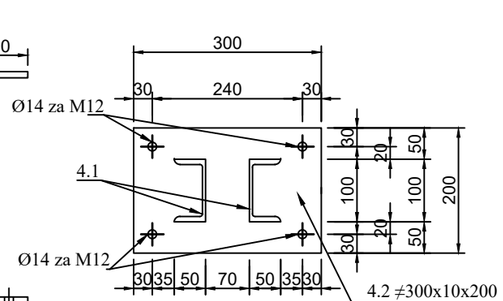






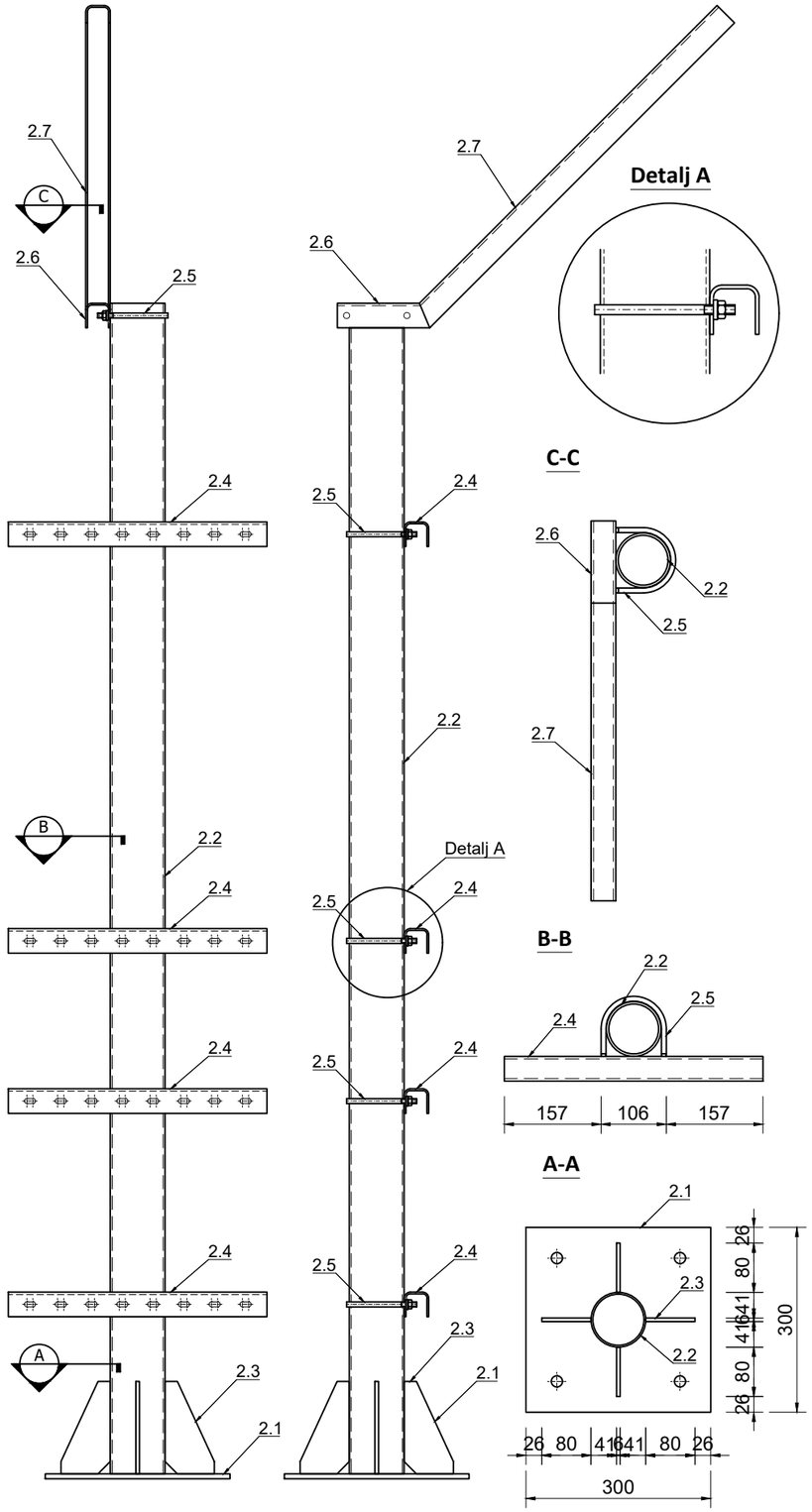
MK-4
KOM. 4





NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		NOSAČ OPREME MONTAŽNI ELEMENTI MK-1, MK-2, MK-3 i MK-4	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:20, 1:25, 1:10	MK.01



Detalj A

C-C

B-B

A-A

NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	CEVASTI NOSAČ ZA RO.SP		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:20, 1:25, 1:10	MK.02.1

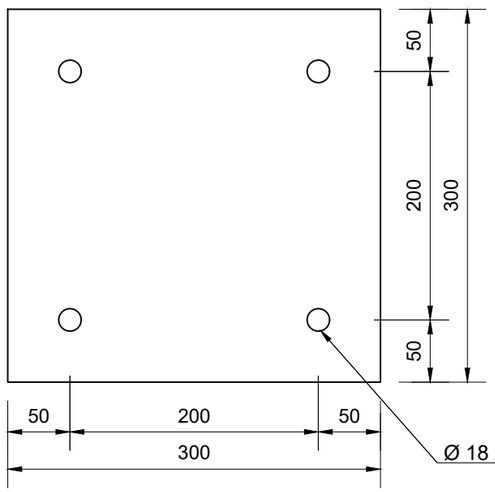
NOSAČ RAZVODNOG ORMARA

- kom 1 -

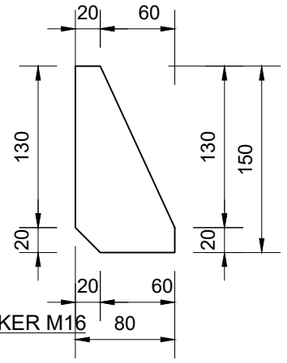
POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
2.1	≠ 300x8...300	MK-2	1
2.2	Ø88.9x3.2...1900		1
2.3	≠ 80x6...150		4
2.4	HOP C40x40x3...420		4
2.5	Ø8...294		5
2.6	HOP C40x40x3...150		1
2.7	HOP C40x40x3...700		1

TEŽINA UKUPNO: 29.0 kg

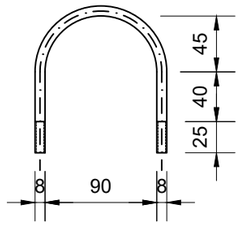
[2.1] ≠ 300 x 8 x 300 - 1 kom. -



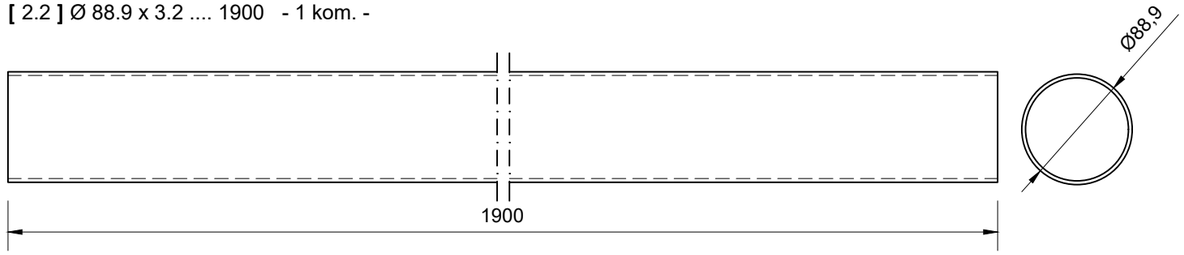
[2.3] ≠ 150 x 6 x 80 - 4 kom. -



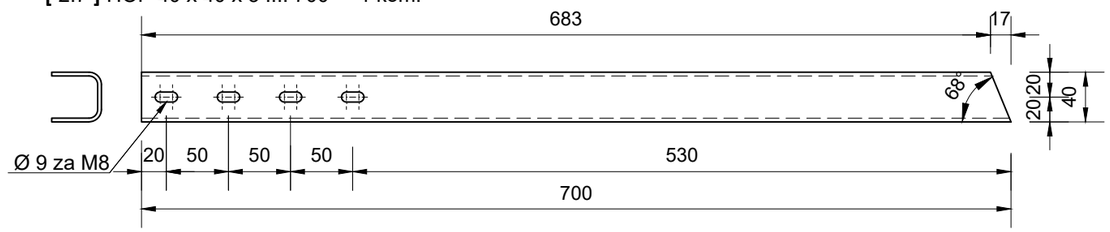
[2.5] Ø 8 .... 294 - 5 kom. -



[2.2] Ø 88.9 x 3.2 .... 1900 - 1 kom. -

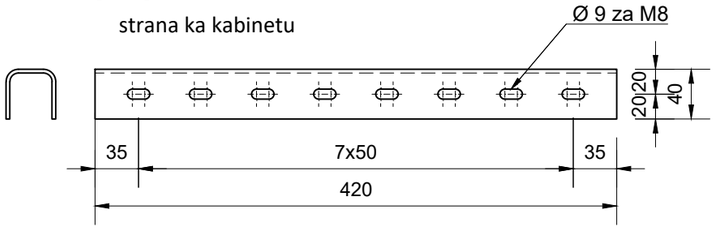


[2.7] HOP 40 x 40 x 3 .... 700 - 1 kom. -

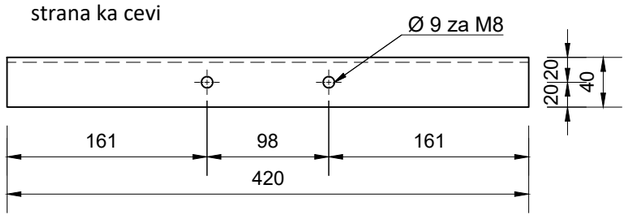


[2.4] HOP 40 x 40 x 3 .... 420 - 4 kom. -

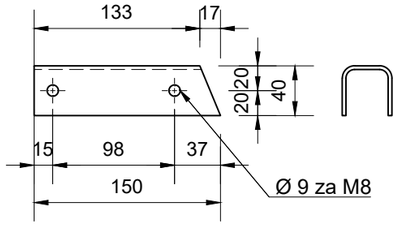
strana ka kabinetu



strana ka cevi



[2.6] HOP 40 x 40 x 3 .... 150 - 1 kom. -

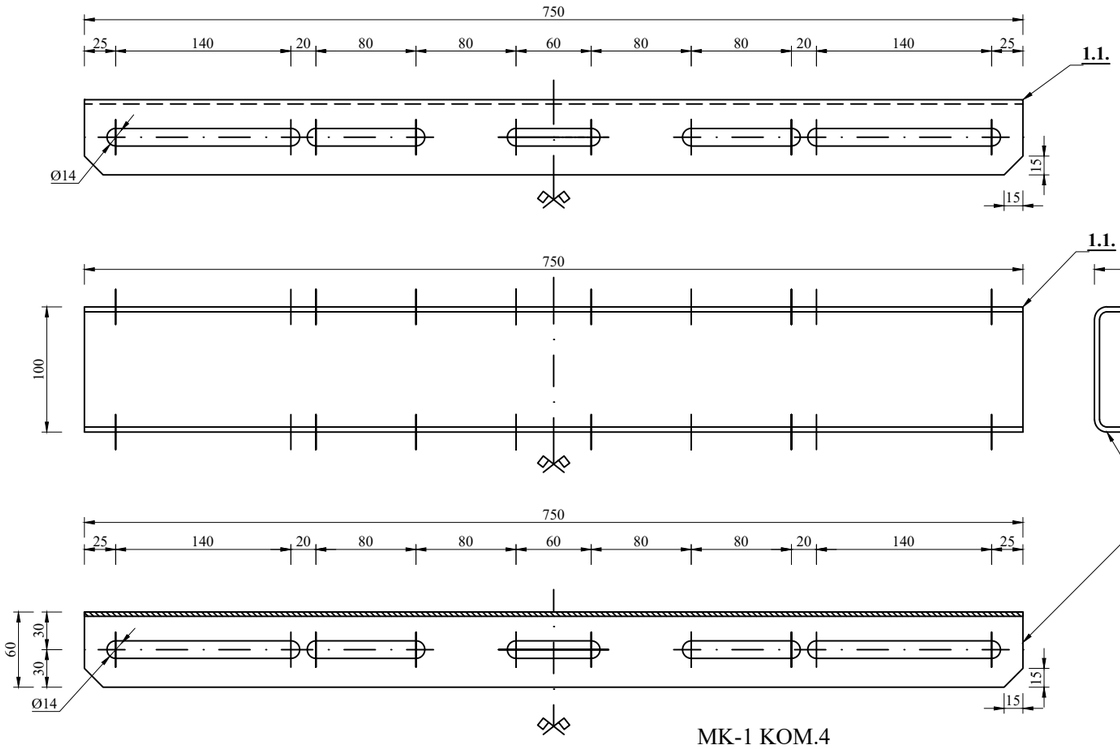


NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

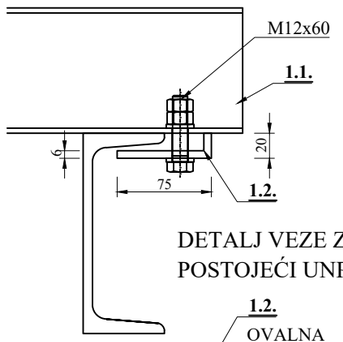
	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		CEVASTI NOSAČ ZA RO.SP	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:20, 1:25, 1:10	MK.02.2

POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	U100x60x4...750	MK-1	1
1.2	≠60x6...95		2

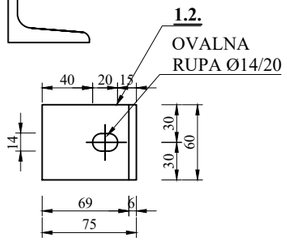
TEŽINA UKUPNO: 22.2kg

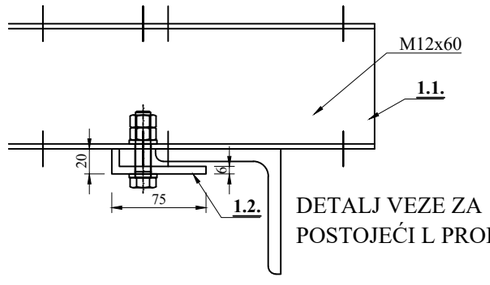


MK-1 KOM.4



DETALJ VEZE ZA
POSTOJEĆI UNP PROFIL



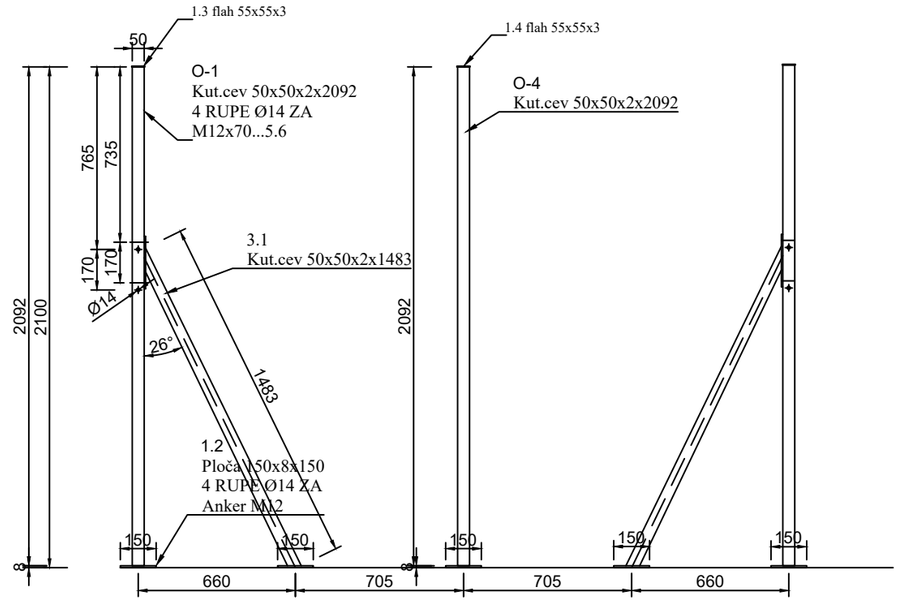


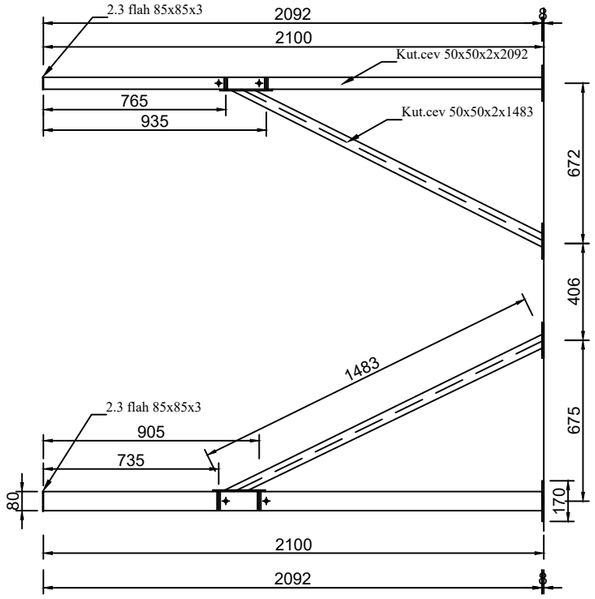
DETALJ VEZE ZA
POSTOJEĆI L PROFIL

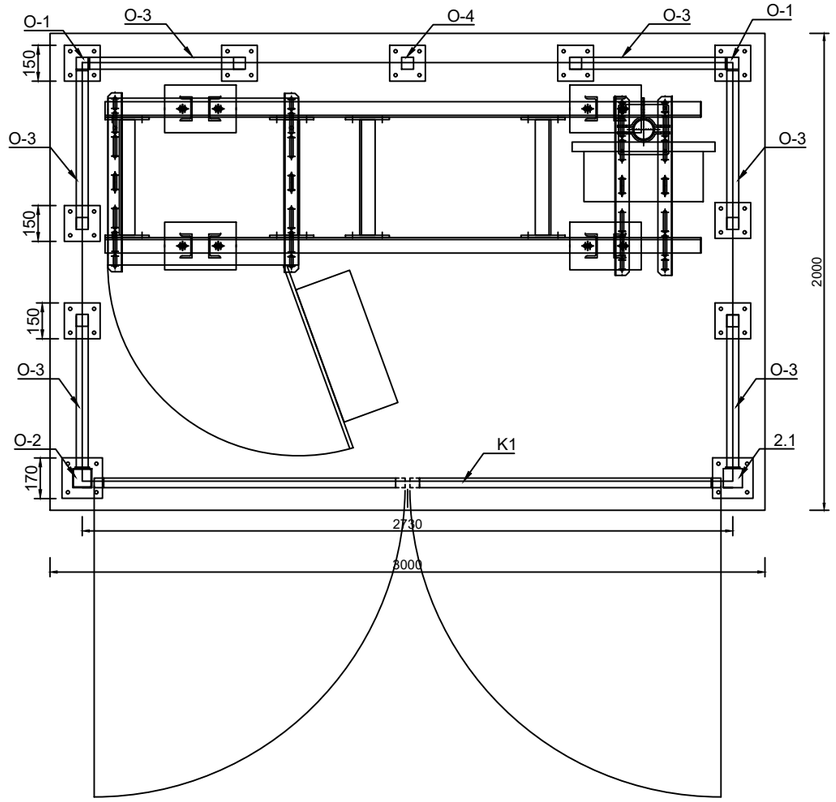
NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin, GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90μ

	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	UNIVERZALNI ADAPTER RAZRADA		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.03

O-1 KOM.2
O-2 KOM.2
O-3 KOM.6
O-4 KOM.1

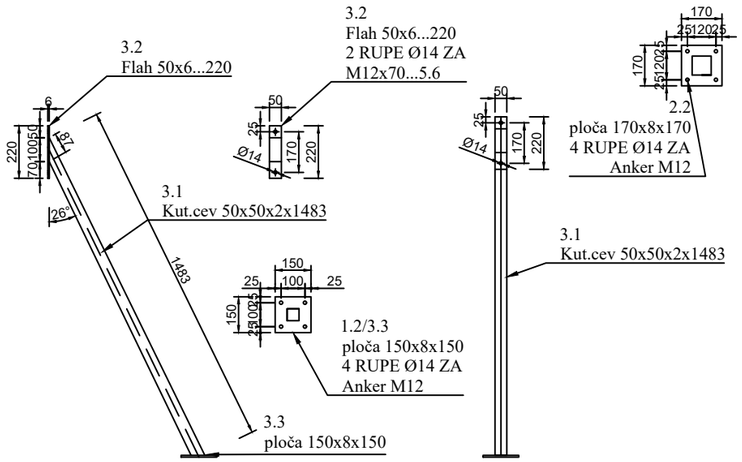


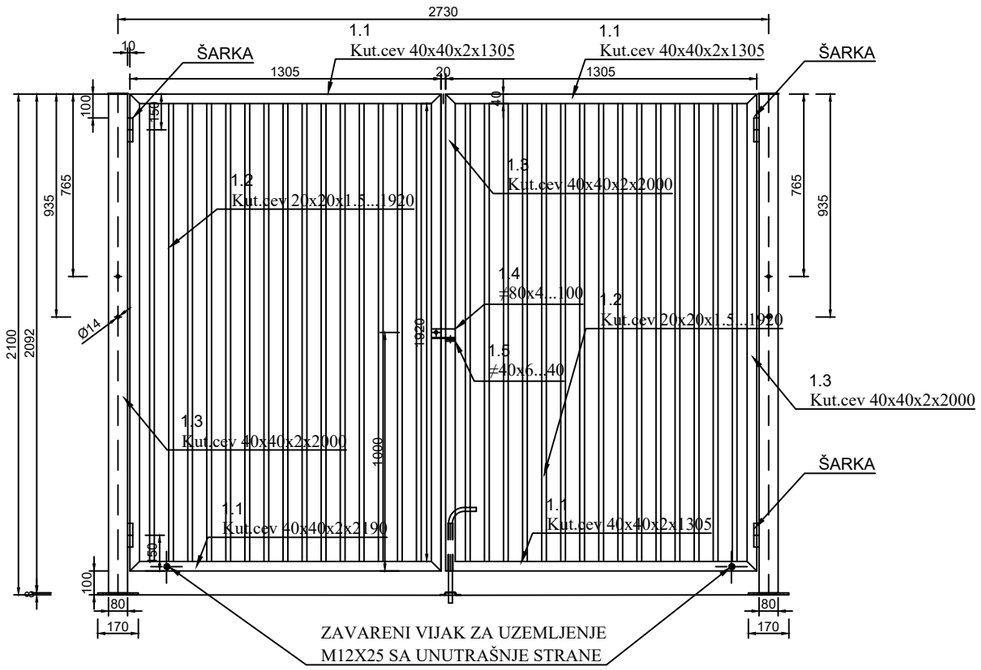


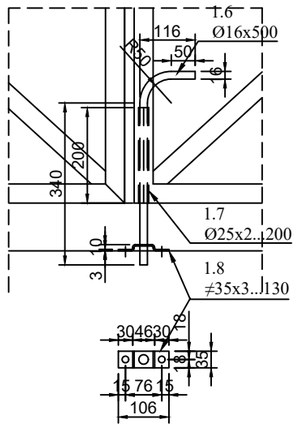


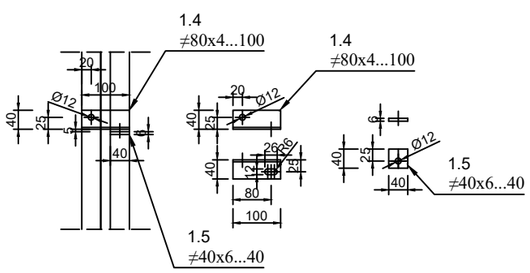
NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		ELEMENTI OGRADE MONTAŽNI ELEMENTI O-1, O-2, O3 i O-4	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:25	MK.04.1









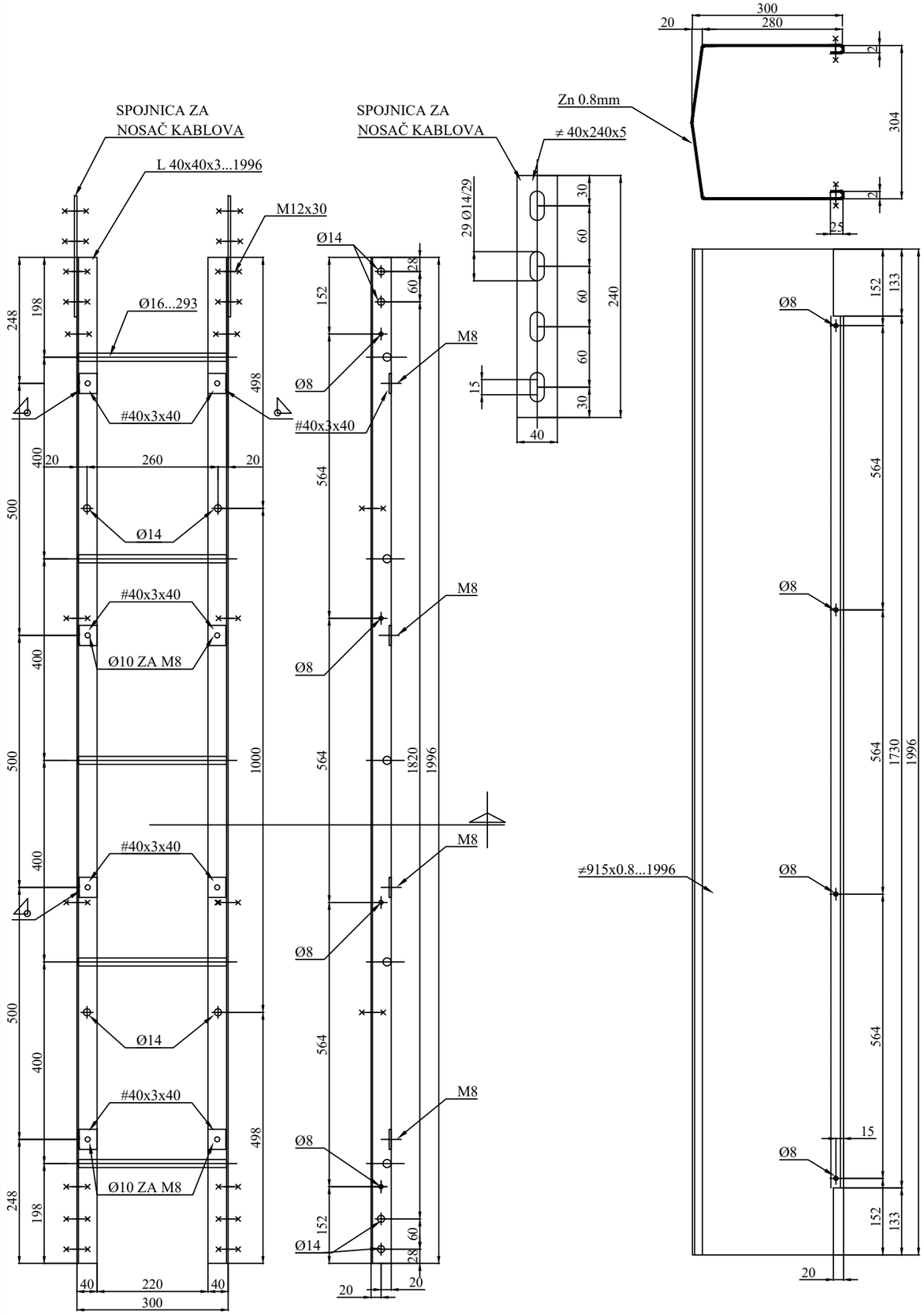
POZICIJA BROJ	DIMENZIJA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	50x50x2...2092	O-1 kom.2	1
1.2	≠150x8...150		1
1.3	≠55x3...55		1
2.1	80x80x3...2092	O-2 kom.2	1
2.2	≠170x8...170		1
2.3	≠85x3...85		1
3.1	50x50x2...1483	O-3 kom.6	1
3.2	≠50x6...220		1
3.3	≠150x8...150		1
4.1	50x50x2...2092	O-4 kom.1	1
4.2	≠150x8...150		1
4.3	≠55x3...55		1
1.1	40x40x2...1305	K-1 kom.1	4
1.2	20x20x1.5...1920		30
1.3	40x40x2...2000		4
1.4	≠80x4...100		1
1.5	≠40x6...40		1
1.6	Ø16...500		1
1.7	Ø25x2...200		1
1.8	≠35x3...130		1

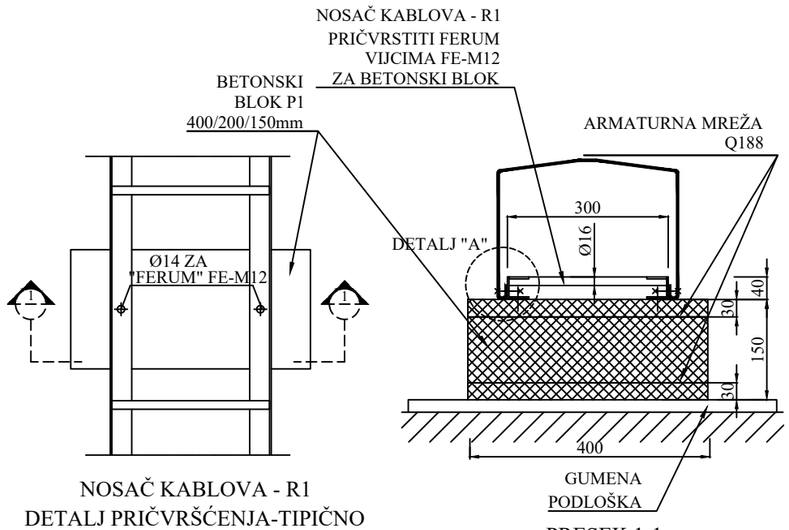
TEŽINA UKUPNO: 179.2 kg

NAPOMENA:
1. ZA ŠARKE KORISTITI MAŠINSKE ŠARKE
KAPIJA SE OTVARA NA SPOLJA

NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

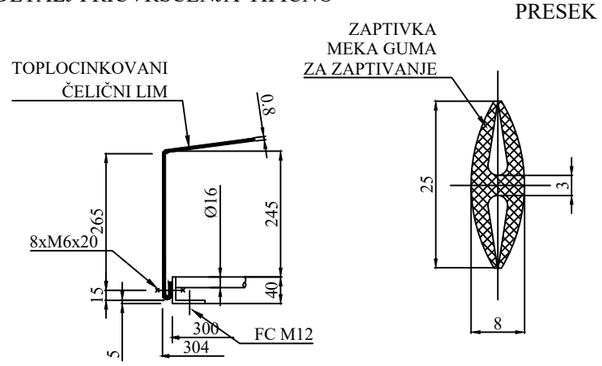
	Telekom Srbija		ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		ELEMENTI OGRADE I KAPIJE MONTAŽNI ELEMENTI O-3 i K-1		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.		DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.		Mart 2022.	1:25, 1:12.5	MK.04.2





NOSAČ KABLOVA - R1
DETALJ PRIČVRŠĆENJA-TIPIČNO

PRESEK 1-1



DETALJ "A"

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	L40x40...1996	MK-1	2
1.2	Ø16...293		5
1.3	≠40x3...40		8
1.4	≠40x5...240		2
2.1	≠920x0.8...1996	MK-2	1

TEŽINA UKUPNO: 90.1kg

UKUPNO POTREBNO:
3 KOMADA POKRIVENOG
1 KOMADA NEPOKRIVENOG

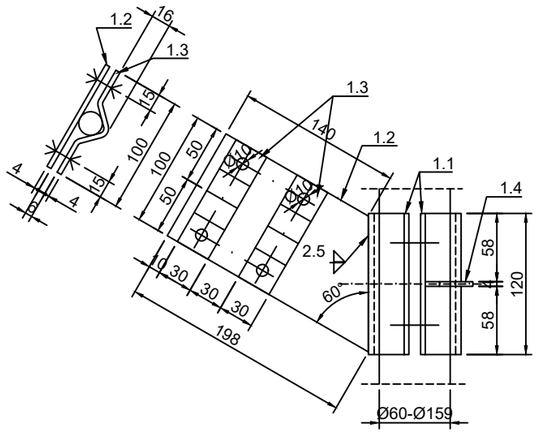
NAPOMENA 01:
SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90µ

NAPOMENA 02:
NOSAČI KABLOVA TIP R1 SU POKRIVENI OSIM TAMO GDE JE TO POSEBNO NAGLAŠENO

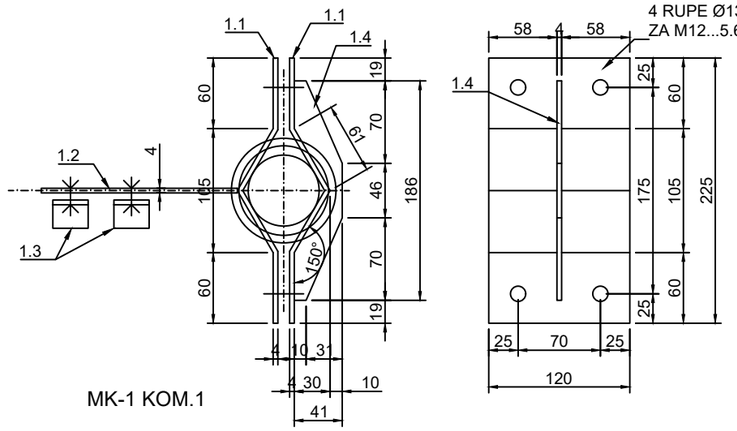
Telekom Srbija		ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	NOSAČ KABLOVA TIP R1 - RAZRADA		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.		MK.05

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
1.1	≠120x4...245	MK-1 (kom.1)	2
1.2	≠100x4...198		1
1.3	≠30x4...115		2
1.4	≠41x4...186		1

TEŽINA UKUPNO: 3.1kg



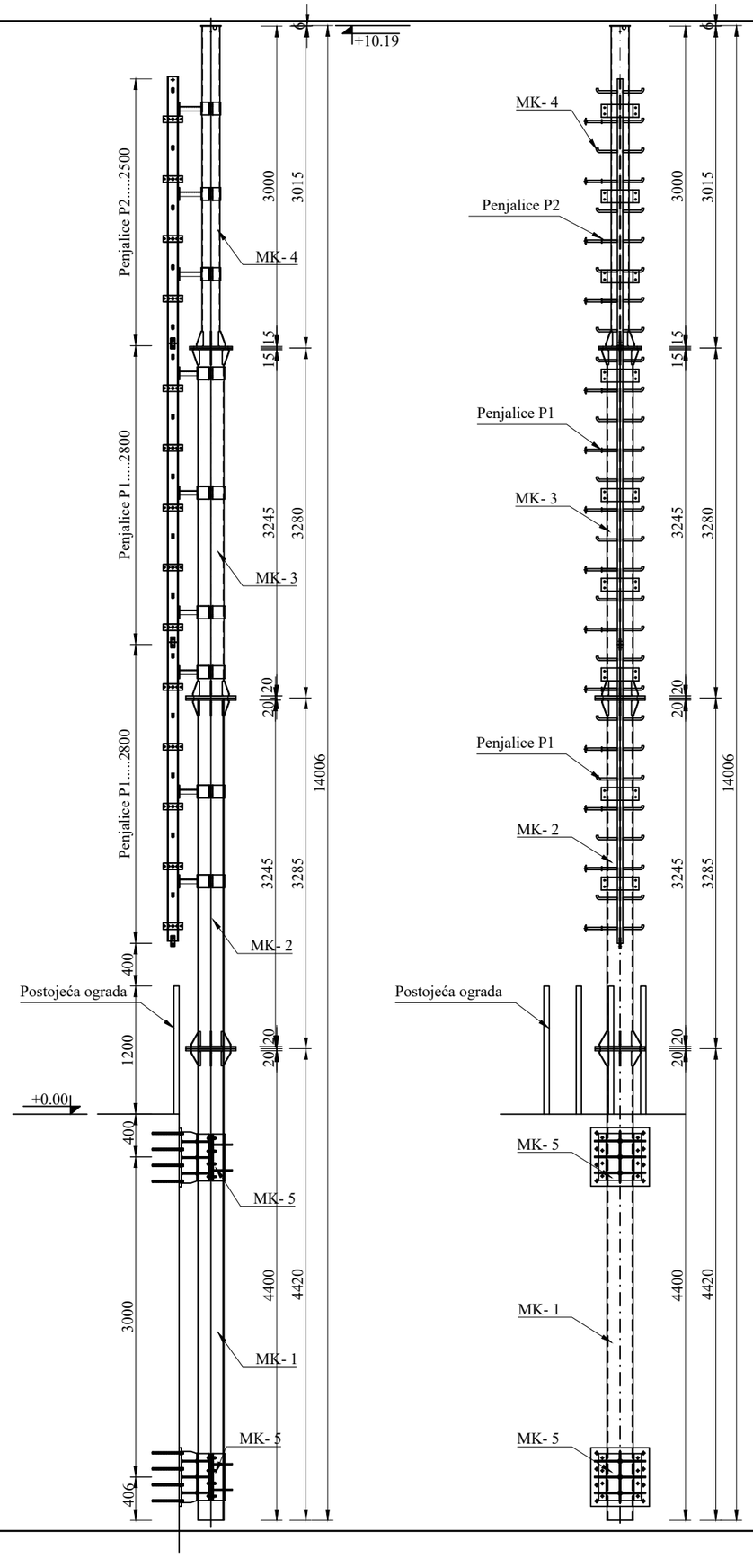
KORISTITI ŠRAFOVE:
M12x70 ZA PREČNIKE OD Ø60.3 DO Ø88.9
M12x100 ZA PREČNIK Ø114.3



NAPOMENA:
1. SVE VEZE OBEZBEDITI OD SAMOODVRTANJA SA KONTRA NAVRTKAMA.
2. SVI NEOBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE 0.7*tmin
   GDE JE tmin DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90m

	Telekom Srbija	ROAMING Networks
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	Kosa gromobranska hvataljka

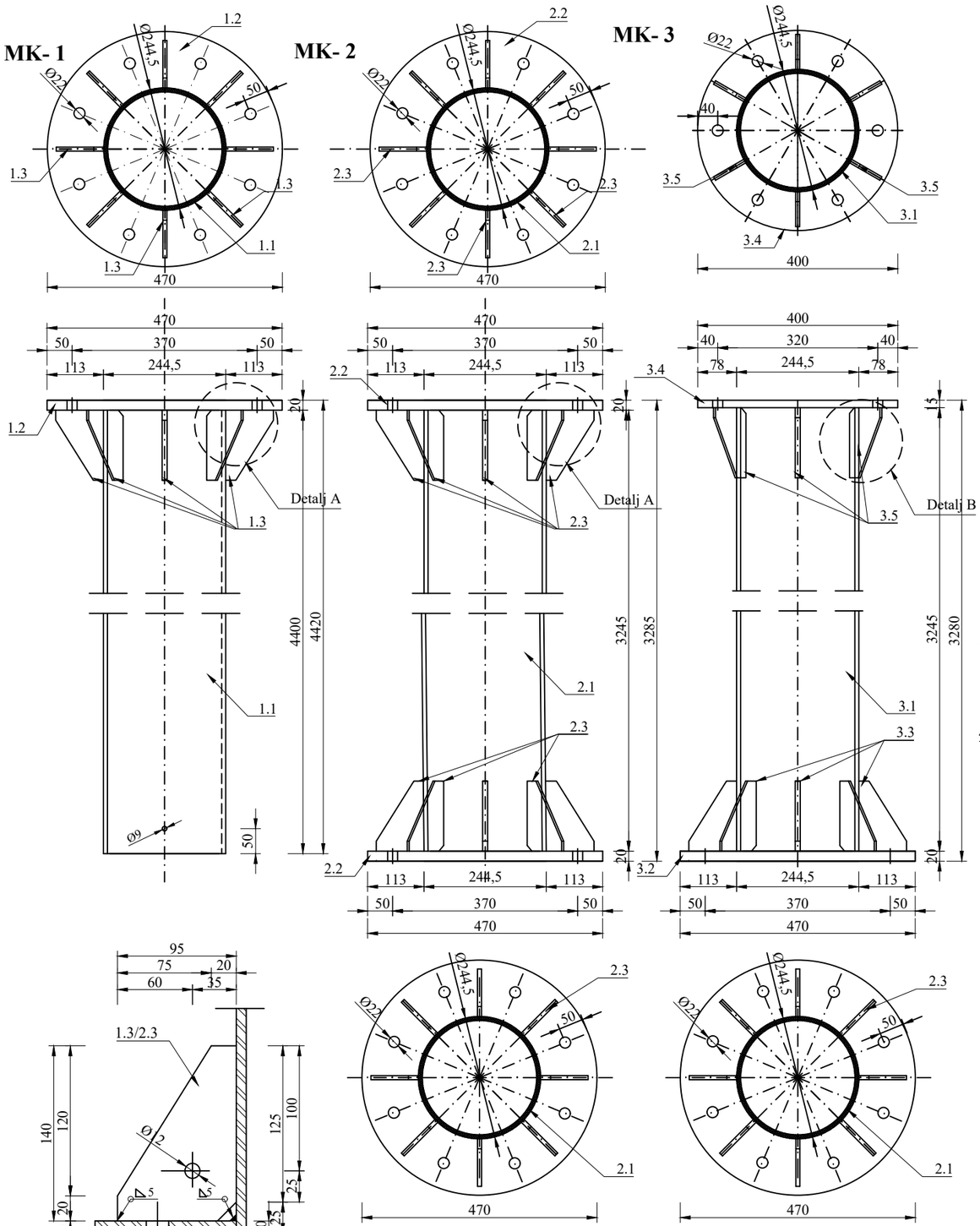
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.07



Telekom Srbija

ROAMING Networks

PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	FASADNI ANTENSKI NOSAČ, SKLOPNI CRTEŽ		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:50	MK.08



MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK- 1	Ø244.5x8...4400	1.1	1
	≠(Ø)470/246x20	1.2	1
	≠ 95x8...140	1.3	8
MK- 2	Ø 244.5x8...3245	2.1	1
	≠(Ø)470/246x20	2.2	2
	≠ 95x8x140	2.3	16
MK- 3	Ø 244.5x8...3245	3.1	1
	≠(Ø)470/246x20	3.2	1
	≠ 95x8x140	3.3	8
	≠(Ø)400/246x15	3.4	1
	≠ 80x8x140	3.5	6
MK- 4	Ø 168.3x6.3...3000	4.1	1
	≠(Ø)400/169x15	4.2	1
	≠ 80x8x140	4.3	6
	≠(Ø)190x6	4.4	1

MK - 1 Izrađuje se ukupno 1 komad
MK - 2 Izrađuje se ukupno 1 komad
MK - 3 Izrađuje se ukupno 1 komad
MK - 4 Izrađuje se ukupno 1 komad

Ukupno: 921.9 kg

Podaci o zavrtnjevima

Zavrtnjevi:
- veza I i II, II-III segmenta klase čvrstoće 10.9
- veza III-IV segmenta klase čvrstoće 8.8

Ukupno je potrebno zavrtnjeva:
M20x85 .....10.9 SRPS M.B1.053 - 16 kom.
M20x75 .....8.8 SRPS M.B1.053 - 6 kom.
Obostrane podloške SRPS M.B2.030 A17
Navrtka: SRPS M.B1.629 M20.....16
Ukupno je potrebno navrtki i kontra navrtki 44 kom.

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		FASADNI ANTENSKI NOSAČ, ELEMENTI MK- 1, MK- 2, MK- 3 i MK-4	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:10, 1:4	MK.09

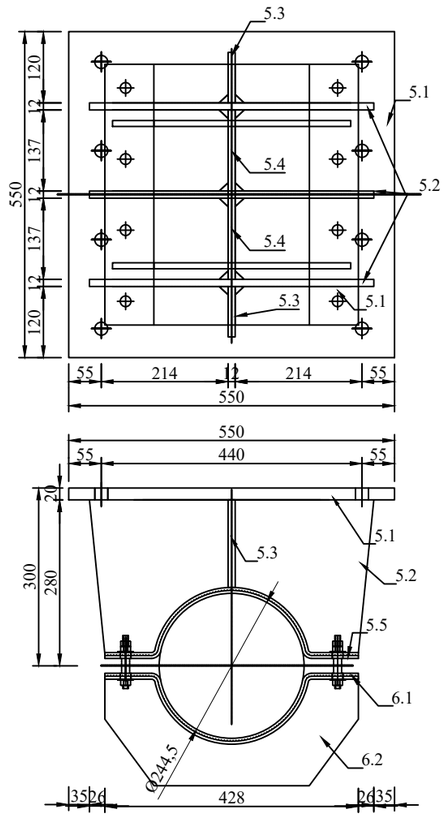
MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK- 5	≠ 550x20x550	5.1	1
	≠ 480x12x258	5.2	3
	≠ 85x12x148	5.3	2
	≠ 137x12x148	5.4	2
	≠440x10x534	5.5	1
MK- 6	≠440x10x534	6.1	1
	≠ 180x10x428	6.2	2

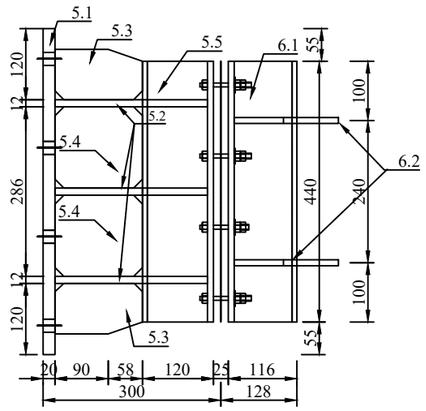
MK - 5 Izrađuje se ukupno 2 komada
MK - 6 Izrađuje se ukupno 2 komada

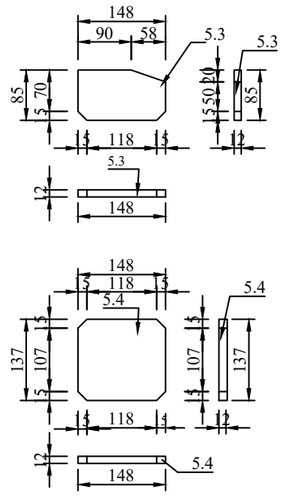
Ukupno: 289.0 kg

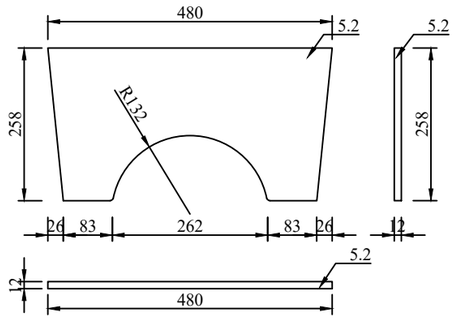
Podaci o ankerima
Hemijski ankeri Sika AnchorFix-1 ili sl.
2x8 Ø22 za M20x300mm
dubina rupe 200mm
Navrtke klase čvrstoće 8.8

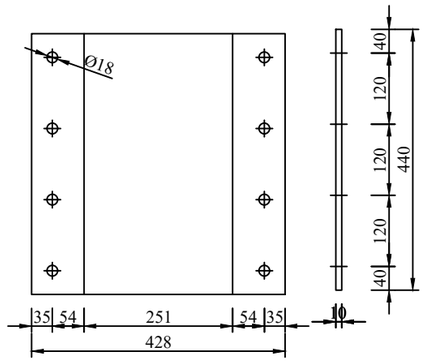
Podaci o zavrtnjevima
M16x85 .....10.9 SRPS M.B1.066 - 16 kom.
Obostrane podloške SRPS M.B2.030 A17
Navrtka: SRPS M.B1.629 M16.....13
Ukupno je potrebno navrtki i kontra navrtki 32 kom.

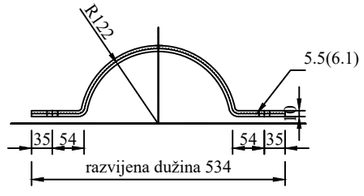


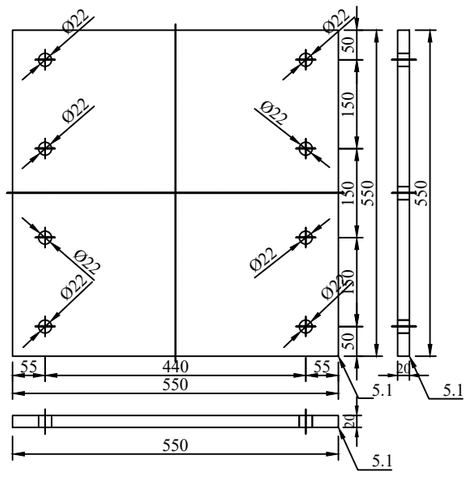


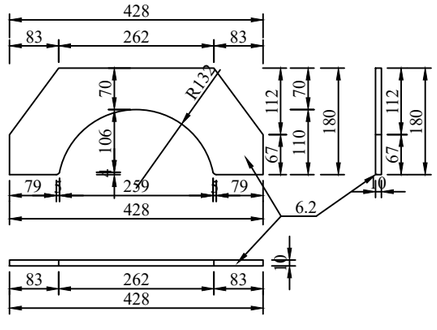






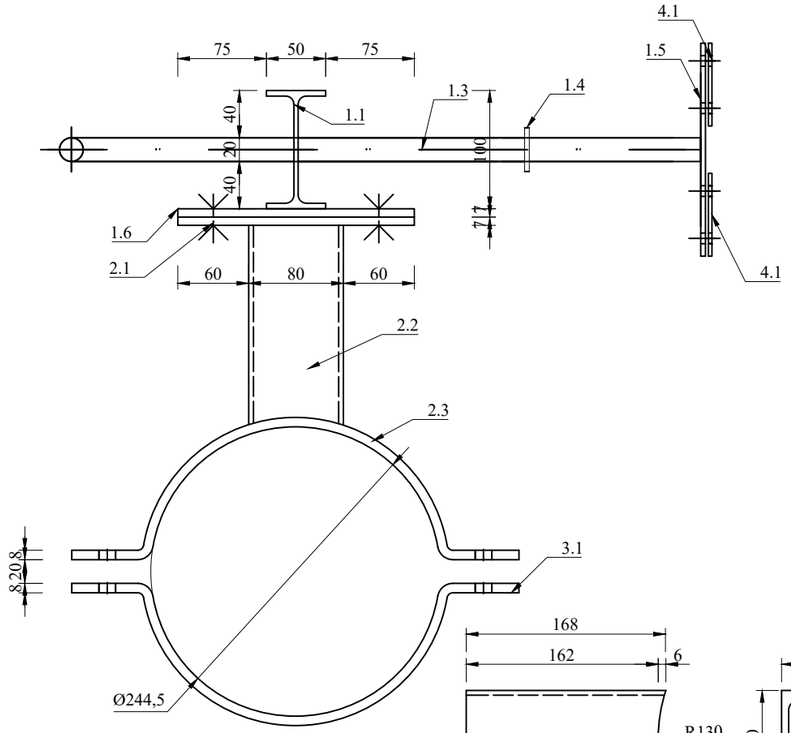


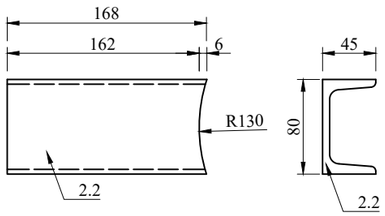


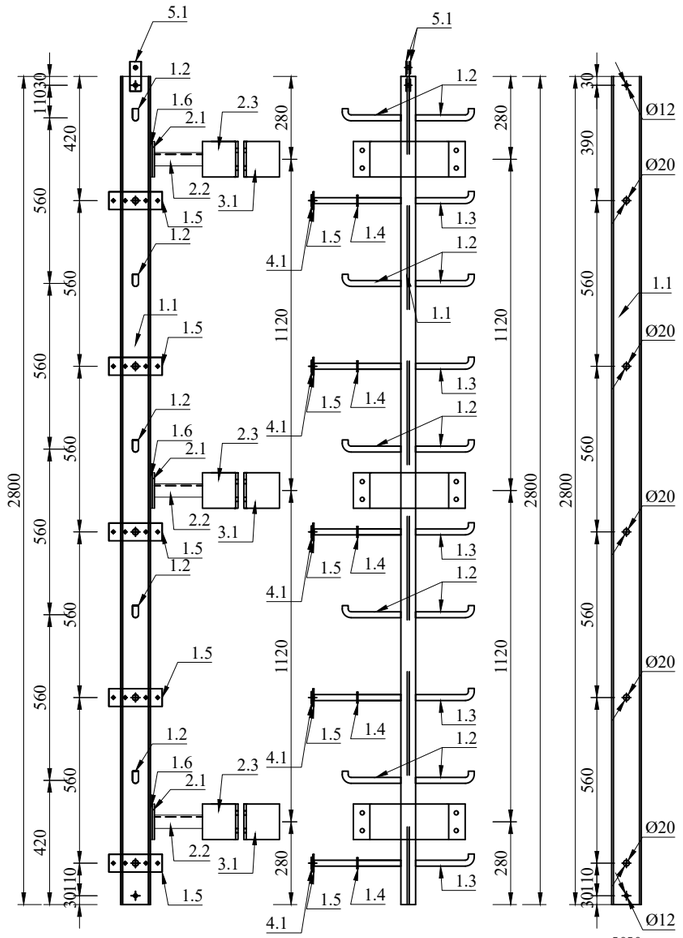


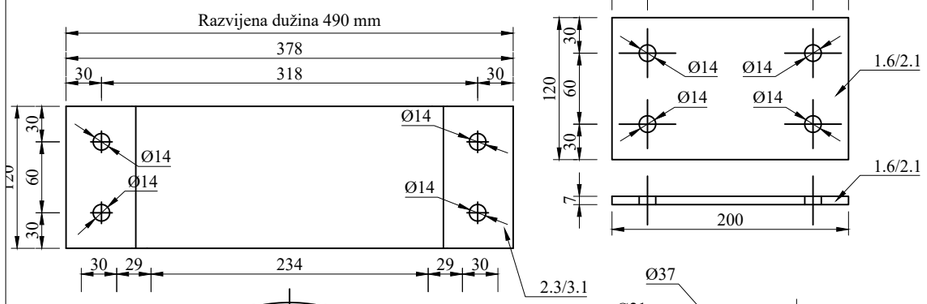
	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		FASADNI ANTENSKI NOSAČ, ELEMENTI MK- 5, MK- 6	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:10	MK.10

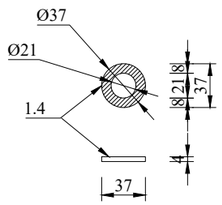
Penjalice P1

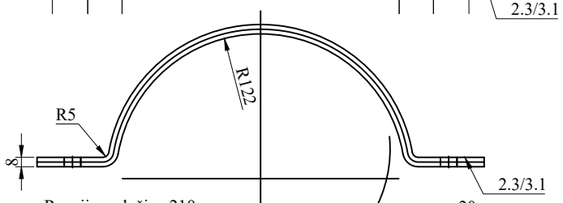


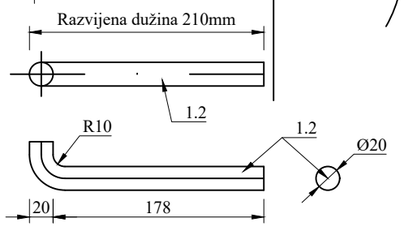


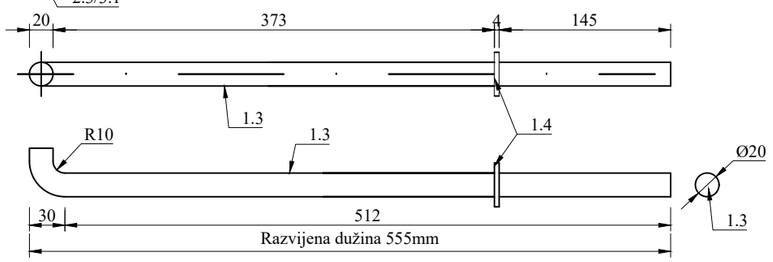








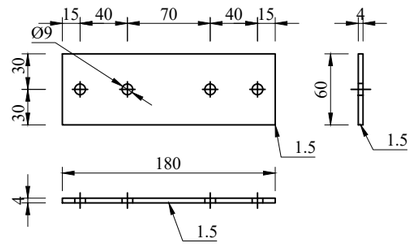




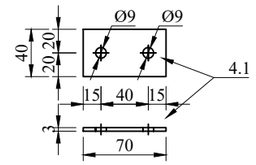
MONTAŽNI ELEMENT	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK- 1	I100...2800	1.1	1
	Ø20...210	1.2	10
	Ø20...555	1.3	5
	≠(Ø)37x4x37	1.4	5
	≠60x4...180	1.5	5
	≠ 120x7x200	1.6	3
MK- 2	≠ 120x7x200	2.1	3
	[80 ...168	2.2	3
	≠ 120x8...490	2.3	3
MK- 3	≠ 120x8...490	3.1	3
MK- 4	≠ 40x3...70	4.1	10

Penjalice P1 se izrađuje ukupno 2 komada
Ukupno 120.10kg

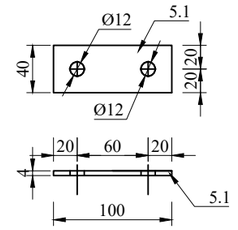
MK- 5	≠ 40x4...100	5.1	4



MK- 4

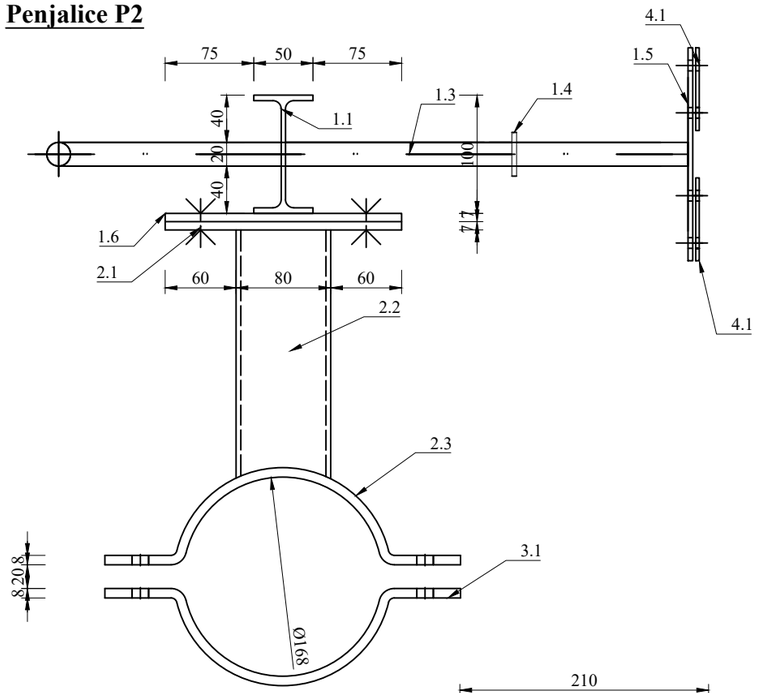


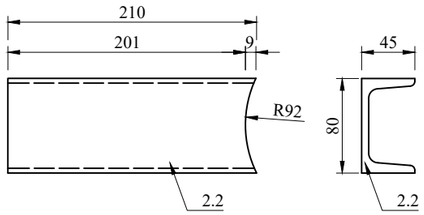
MK- 5

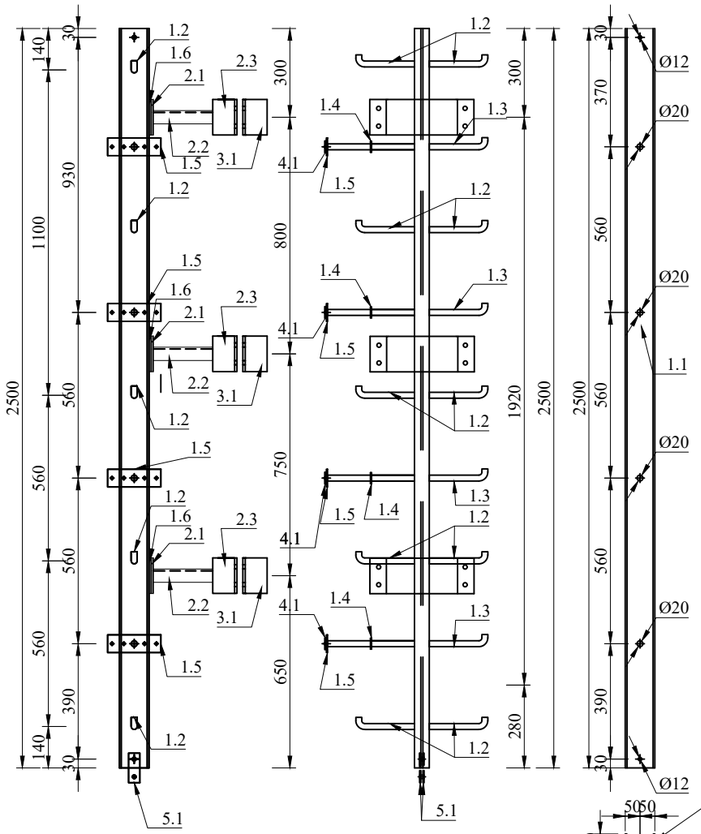


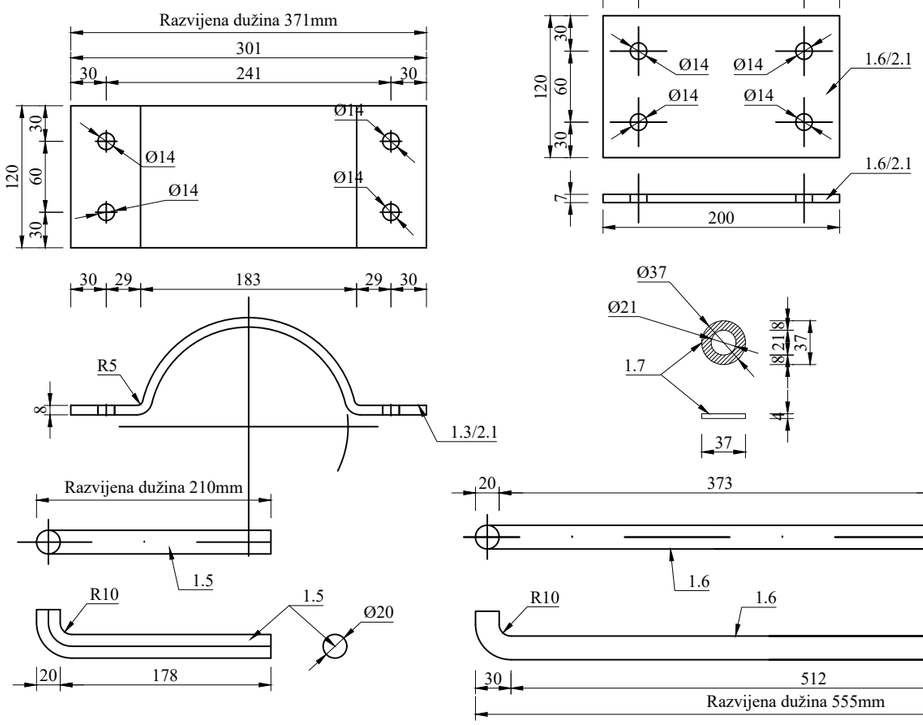
	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		PENJALICE P1, ELEMENTI MK-1, MK-2, MK-3, MK-4 I MK-5	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:20, 1:5	MK.11

Penjalice P2



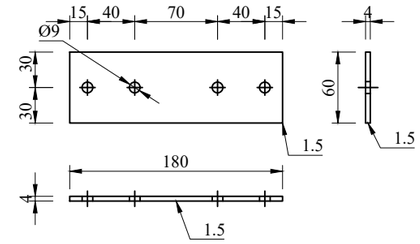




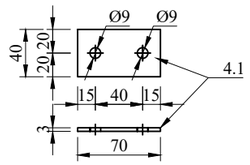


MONTAŽNI ELEMENT	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK- 1	I100...2500	1.1	1
	Ø20...210	1.2	10
	Ø20...555	1.3	4
	≠(Ø)37x4x37	1.4	4
	≠60x4...180	1.5	4
	≠ 120x7x200	1.6	3
MK- 2	≠ 120x7x200	2.1	3
	[80 ...210	2.2	3
	≠ 120x8...371	2.3	3
MK- 3	≠ 120x8...371	3.1	3
MK- 4	≠ 40x3...70	4.1	8

Penjalice P2 se izrađuje ukupno 1 komad
Ukupno 54.3kg



MK- 4



	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		PENJALICE P2, ELEMENTI MK-1, MK-2, MK-3 I MK-4	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:20, 1:5	MK.12

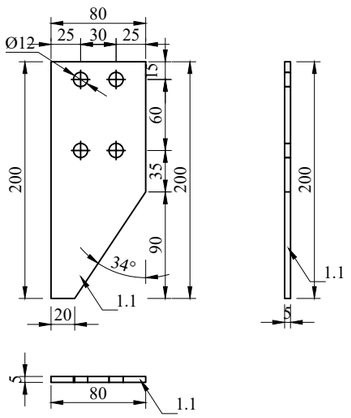
MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJA	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK - 1	≠80x5...200	1.1	1
	≠120x8...371	1.2	1
MK - 2	≠120x8...371	2.1	1
MK - 3	Ø10...110	3.1	1

MK - 1 Izrađuje se ukupno 1 komad Ukupno 6.7kg

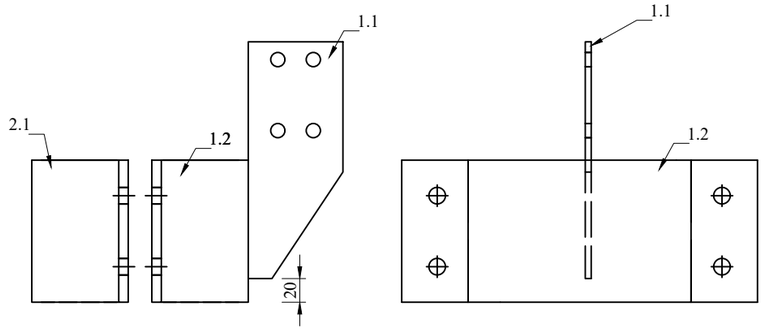
MK - 2 Izrađuje se ukupno 1 komad

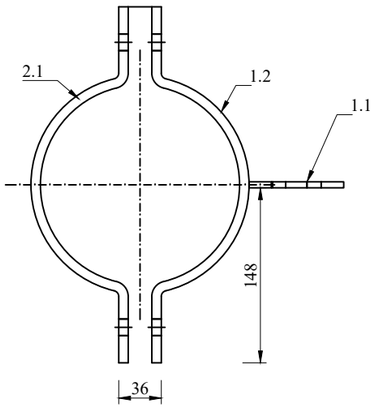
MK - 3 Izrađuje se ukupno 2 komada

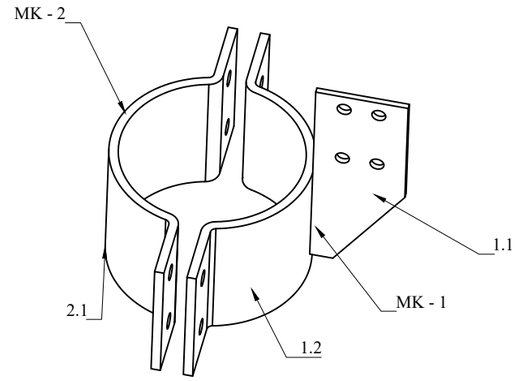
MK- 1

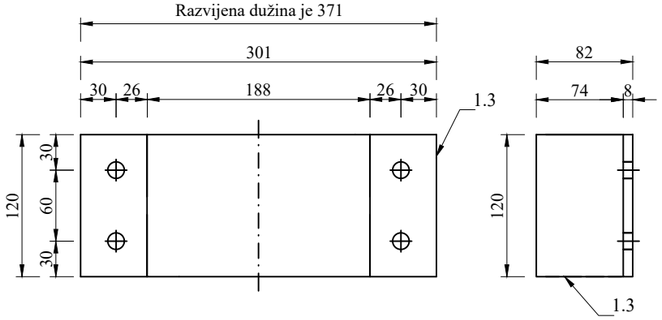


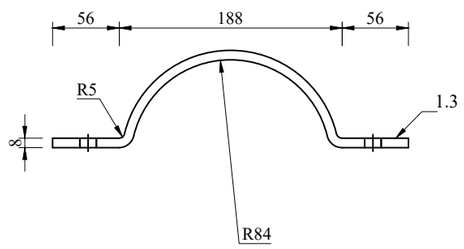
MK-1





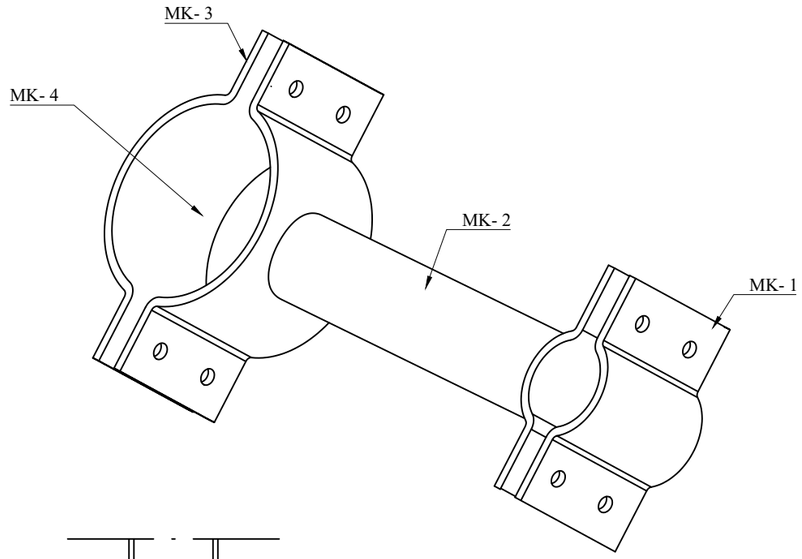


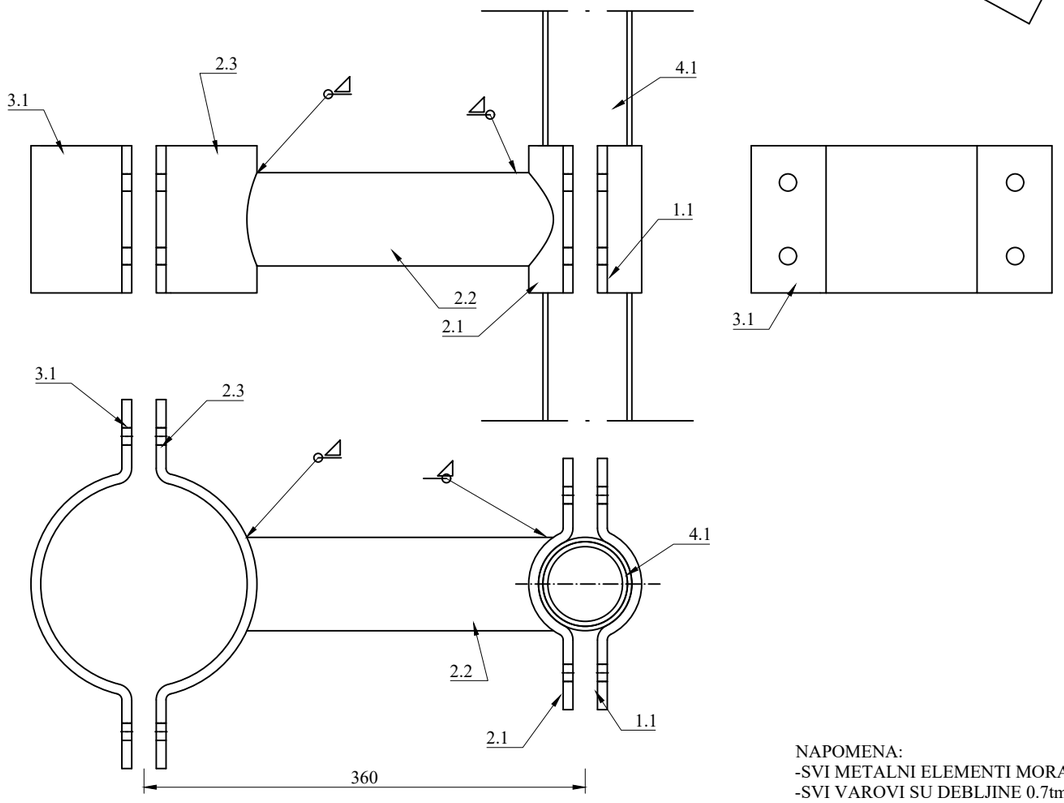




NAPOMENA:
-SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI DEBLJINA SLOJA 90μ
-SVI VAROVI SU DEBLJINE 0.7tmin,GDE JE t DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		NOSAČ VERTIKALNE GROMOBRANSKE HVATALJKE ZA CEV Ø168.3	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.13

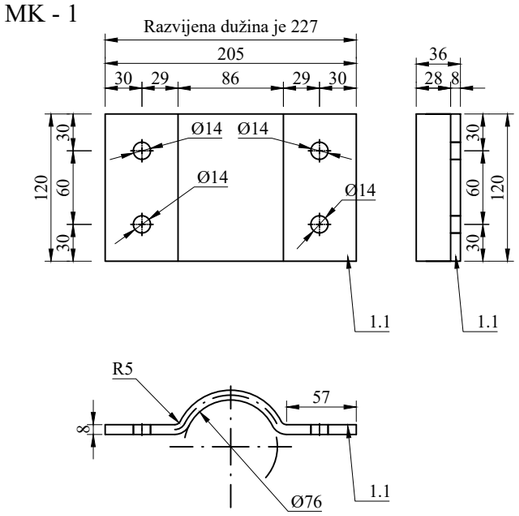


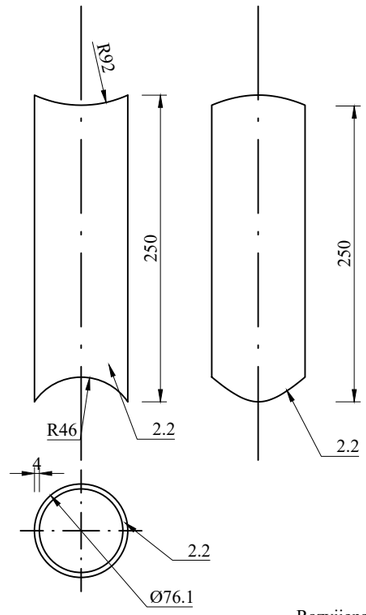


NAPOMENA:
-SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI DEBLJINA SLOJA 90µ
-SVI VAROVI SU DEBLJINE 0.7tmin,GDE JE t DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI

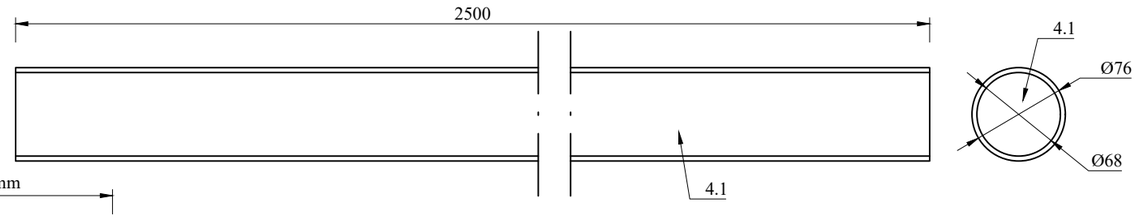
Telekom Srbija		ROAMING Networks		
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	NOSAČ ANTENE CEV-CEV - SKLOPNI CRTEŽ		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.14.1

MK - 1





MK - 4

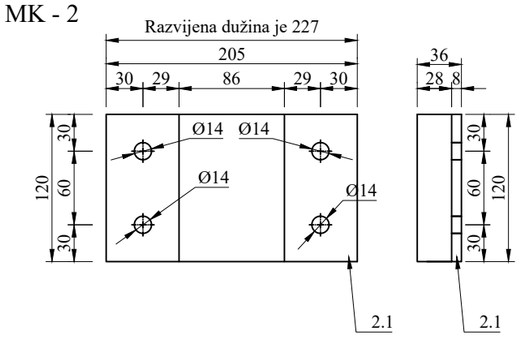


MONTAŽNI KOMAD	DIMENZIJE	POZICIJA BROJ	KOMADA
MK- 1	≠ 120x8...227	1.1	1
MK-2	≠ 120x8...227	2.1	1
	Ø 76.1x4.....250	2.2	1
	≠ 120x8...371	2.3	1
MK-3	≠ 120x8...371	3.1	1
MK-4	Ø 76.1x4.....2500	4.1	1

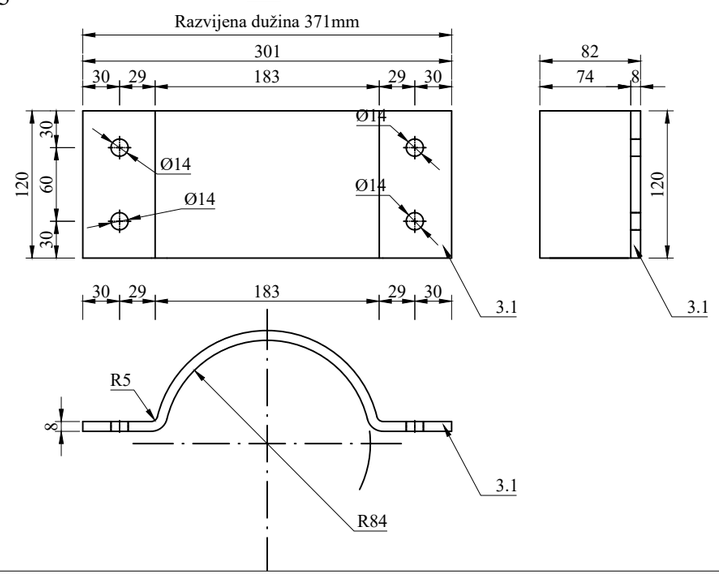
MK - 1 Izrađuje se ukupno 2 komada
MK - 2 Izrađuje se ukupno 2 komada
MK - 3 Izrađuje se ukupno 2 komada
MK - 4 Izrađuje se ukupno 1 komad

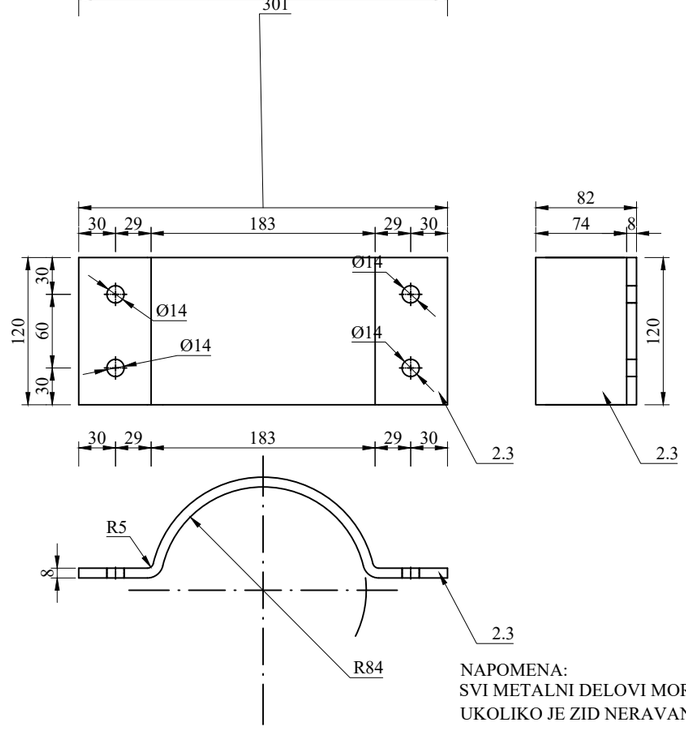
Ukupno 42.0 kg

MK - 2



MK - 3



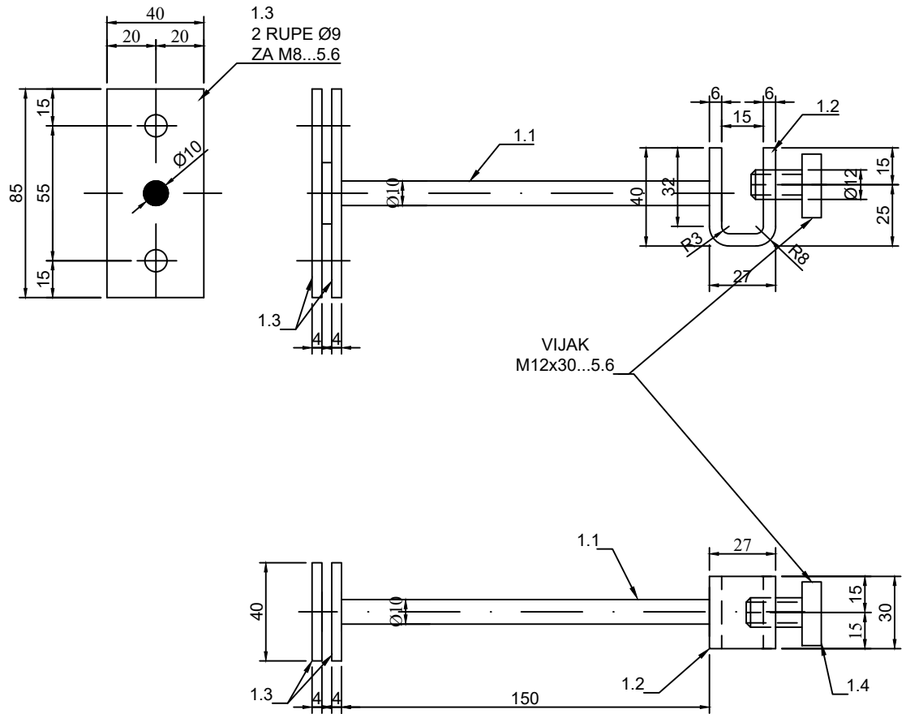


NAPOMENA:
SVI METALNI DELOVI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI; DEBLJINA SLOJA 90µm
UKOLIKO JE ZID NERAVAN, PRE MONTAŽE NOSAČA POTREBNO JE IZRAVNATI SLOJEM EKSMALA

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		NOSAČ ANTENE CEV-CEV, ELEMENTI MK- 1, MK- 2, MK- 3 I MK- 4	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:5	MK.14.2

POZICIJA BROJ	OZNAKA	MONTAŽNI ELEMENT	KOMADA
28.1	Ø10...150	MK-1	1
28.2	≠30x6...110		1
28.3	≠40x4...85		2

UKUPNA TEŽINA: 16.63kg



MK-1
NOSAČ ANTENSKIH KABLOVA I FeZn TRAKE
KOM. 35

NAPOMENA:
1. SVE DIMENZIJE PROVERITI NA LICU MESTA
2. SVI NE OBELEŽENI ZAVARENI SPOJEVI SU DEBLJINE $0.7*t_{min}$
   GDE JE t_{min} DEBLJINA TANJEG ELEMENTA U VEZI
3. SVI METALNI ELEMENTI MORAJU BITI TOPLOCINKOVANI. DEBLJINA SLOJA 90µ

	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		NOSAČ KABLOVA i FeZn TRAKE PO STUBU RAZRADA	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Tanja Plut, dipl. inž. građ.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Luka Čarkić, inž. građ.	Mart 2022.	1:2.5	MK.15

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 2 sever	List / od 1 / 6
	MESTO GRADNJE:	
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		Masa			Primedba
					Po komadu	Ukupno	kg/m	Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Šina U160 2.5m (MK.01)									
	podužna šina	2	U 160		2500	5.000	18.8	47.00	94.00	
	poprečna šina	4	U 160		485	1.940	18.8	9.12	36.47	
	priključne ploče	8	≠ 160	10	185	1.480	12.8	2.37	18.94	
									149.42	
								+3%	4.48	
									153.90	
	izvodi se 1 puta	1	x 153.90				kg	=	**153.9**	kg
	Nosači šine - stope (MK.01)									
	podužna šina	2	U 100		350	0.700	11.0	3.85	7.70	
	priključne ploče	2	≠ 200	10	300	0.600	16.0	4.80	9.60	
									17.30	
								+3%	0.52	
									17.82	
	izvodi se 4 puta	4	x 17.82				kg	=	**71.3**	kg
	Šina ukupno:						kg	=	**225.2**	kg
	NOSAC RO (MK.02)									
2.1	flah	1	≠ 300	8	300	0.300	19.20	5.76	5.76	
2.2	cev	1	Ø 88.9x3.2		1900	1.900	6.81	12.94	12.94	
2.3	flah	4	≠ 80	6	150	0.600	3.84	0.58	2.30	
2.4	HOP C	4	C 40x40x3		420	1.680	2.60	1.09	4.37	
2.5	uzengija	5	Ø 8		294	1.470	0.40	0.12	0.58	
2.6	HOP C	1	C 40x40x3		150	0.150	2.60	0.39	0.39	
2.7	HOP C	1	C 40x40x3		700	0.700	2.60	1.82	1.82	
									28.16	
								+3%	0.84	
									29.01	
	izvodi se 1 puta	1	x 29.01				kg	=	**29.0**	kg
	Adapter (crtež MK.03)									
	podužna šina	1	C 100x60x4		750	0.750	6.4	4.83	4.83	
	flah	2	≠ 60	6	95	0.190	2.88	0.27	0.55	
									5.38	
								+3%	0.16	
									5.54	
	izvodi se 4 puta	4	x 5.54				kg	=	**22.2**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 2 sever MESTO GRADNJE:	List / od 2 / 6
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		kg/m	Masa		Primedba
					Po komadu	Ukupno		Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Element O-1 (MK.04)									
1.1	kutija	1	□ 50x50x2		2092	2.092	2.9	6.14	6.14	
1.2	flah	1	≠ 150	8	150	0.150	9.60	1.44	1.44	
1.3	flah	1	≠ 55	3	55	0.055	1.32	0.07	0.07	
									7.65	
								+3%	0.23	
									7.88	
	izvodi se 2 puta	2	x 7.88				kg	=	**15.8**	kg
	Element O-2 (MK.04)									
2.1	kutija	1	□ 80x80x3		2092	2.092	7.1	14.79	14.79	
2.2	flah	1	≠ 170	8	170	0.170	10.88	1.85	1.85	
2.3	flah	1	≠ 85	3	85	0.085	2.04	0.17	0.17	
									16.82	
								+3%	0.50	
									17.32	
	izvodi se 2 puta	2	x 17.32				kg	=	**34.6**	kg
	Element O-3 (MK.04)									
3.1	kutija	1	□ 50x50x2		1483	1.483	2.9	4.35	4.35	
3.2	flah	1	≠ 50	6	220	0.220	2.40	0.53	0.53	
3.3	flah	1	≠ 150	8	150	0.150	9.60	1.44	1.44	
									6.32	
								+3%	0.19	
									6.51	
	izvodi se 6 puta	6	x 6.51				kg	=	**39.1**	kg
	Element O-4 (MK.04)									
4.1	kutija	1	□ 50x50x2		2092	2.092	2.9	6.14	6.14	
4.2	flah	1	≠ 150	8	150	0.150	9.60	1.44	1.44	
4.3	flah	1	≠ 55	3	55	0.055	1.32	0.07	0.07	
									7.65	
								+3%	0.23	
									7.88	
	izvodi se 1 puta	1	x 7.88				kg	=	**7.9**	kg
	Ukupno elementi ograde:						kg	=	**97.3**	kg
	izvodi se 1 puta	1	x 97.33				kg	=	**97.3**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 2 sever MESTO GRADNJE:	List / od 3 / 6
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		kg/m	Masa		Primedba
					Po komadu	Ukupno		Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	K-1 kapija (MK.04)									
1.1	kutija	4	□ 40x40x2		1305	5.220	2.31	3.01	12.04	
1.2	kutija	30	□ 20x20x1.5		1920	57.600	0.83	1.59	47.58	
1.3	kutija	4	□ 40x40x2		2000	8.000	2.31	4.61	18.45	
1.4	flah	1	≠ 80	4	100	0.100	2.56	0.26	0.26	
1.5	flah	1	≠ 40	6	40	0.040	1.92	0.08	0.08	
1.6	uzengija	1	Ø 16		500	0.500	1.58	0.79	0.79	
1.7	uzengija	1	Ø 25x2		200	0.200	1.13	0.23	0.23	
1.8	flah	1	≠ 35	3	130	0.130	0.84	0.11	0.11	
									79.52	
								+3%	2.39	
									81.91	
	izvodi se 1 puta	1	x 81.91				kg	=	**81.9**	kg
	Ukupno kapija i ograda:						kg	=	**179.2**	kg
	Nosač kablova R1 (MK.05)									
	L profil	2	L 40x3		1996	3.99	2.42	4.83	9.66	
	GA	5	Ø 16		293	1.47	1.58	0.46	2.31	
	flah	8	≠ 40	3	40	0.32	0.96	0.04	0.31	
	flah	2	≠ 40	5	240	0.48	1.60	0.38	0.77	
									13.05	
								+3%	0.39	
									13.44	
	izvodi se 4 puta	4	x 13.44				kg	=	**53.8**	kg
	Poklopac rosta R1 (MK.05)									
	lim	1	≠ 920	0.80	1996	1.996	5.89	11.75	11.75	
									11.75	
								+3%	0.35	
									12.11	
	izvodi se 3 puta	3	x 12.11				kg	=	**36.3**	kg
	Cev fi76.1x4x 3000mm (MK.06)									
	cev	1	Ø 76.1x4		3000	3.000	7.1	21.30	21.30	
									21.30	
								+3%	0.64	
									21.94	
	izvodi se 1 puta	1	x 21.94				kg	=	**21.9**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 2 sever	List / od 4 / 6
	MESTO GRADNJE:	
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		kg/m	Masa		Primedba
					Po komadu	Ukupno		Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Distancer MK-1 (MK.06)									
	flah	2	≠ 120	6	230	0.460	5.76	1.32	2.65	
	cev	1	Ø 76.1x4		351	0.351	7.1	2.50	2.50	
	flah	2	≠ 120	8	290	0.580	7.68	2.23	4.45	
	flah	2	≠ 60	8	100	0.200	3.84	0.38	0.77	
	flah	2	≠ 80	8	100	0.200	5.12	0.51	1.02	
									11.39	
								+3%	0.34	
									11.73	
	izvodi se 1 puta	1	x 11.73				kg	=	**11.7**	kg
	Distancer MK-1 (MK.06)									
	flah	2	≠ 120	6	230	0.460	5.76	1.32	2.65	
	cev	1	Ø 76.1x4		326	0.326	7.1	2.32	2.32	
	flah	2	≠ 120	8	290	0.580	7.68	2.23	4.45	
	flah	2	≠ 60	8	100	0.200	3.84	0.38	0.77	
	flah	2	≠ 80	8	100	0.200	5.12	0.51	1.02	
									11.21	
								+3%	0.34	
									11.55	
	izvodi se 1 puta	1	x 11.55				kg	=	**11.6**	kg
Ukupno Nosač antene fi114.3							kg	=	**45.2**	kg
	Nosač stapne hvat. (MK.07)									
	obujmica	2	≠ 120	4	245	0.490	3.84	0.94	1.88	
	flah	1	≠ 100	4	198	0.198	3.20	0.63	0.63	
	flah	2	≠ 30	4	115	0.230	0.96	0.11	0.22	
	flah	1	≠ 41	4	186	0.186	1.31	0.24	0.24	
									2.98	
								+3%	0.09	
									3.07	
	izvodi se 1 puta	1	x 3.07				kg	=	**3.1**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 2 sever MESTO GRADNJE:	List / od 5 / 6
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		kg/m	Masa		Primedba
					Po komadu	Ukupno		Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Fasadni nosač (MK.09)									
1.1	cev	1	Ø 244.5x8		4400	4.400	46.5	204.60	204.60	
1.2	flah	1	≠ 470	20	470	0.470	75.20	35.34	35.34	
1.3	flah	8	≠ 95	8	140	1.120	6.08	0.85	6.81	
2.1	cev	1	Ø 244.5x8		3245	3.245	46.5	150.89	150.89	
2.2	flah	2	≠ 470	20	470	0.940	75.20	35.34	70.69	
2.3	flah	16	≠ 95	8	140	2.240	6.08	0.85	13.62	
3.1	cev	1	Ø 244.5x8		3245	3.245	51.6	167.44	167.44	
3.2	flah	1	≠ 470	20	470	0.470	75.20	35.34	35.34	
3.3	flah	8	≠ 95	8	140	1.120	6.08	0.85	6.81	
3.4	flah	1	≠ 400	15	400	0.400	48.00	19.20	19.20	
3.5	flah	6	≠ 80	8	140	0.840	5.12	0.72	4.30	
4.1	cev	1	Ø 168.3x6.3		3000	3.000	51.6	154.80	154.80	
4.2	flah	1	≠ 400	15	400	0.400	48.00	19.20	19.20	
4.3	flah	6	≠ 80	8	140	0.840	5.12	0.72	4.30	
4.4	flah	1	≠ 190	6	190	0.190	9.12	1.73	1.73	
									895.08	
								+3%	26.85	
									921.94	
	izvodi se 1 puta	1	x 921.94				kg	=	**921.9**	kg
	Distancer MK-1 (MK.10)									
5.1	flah	1	≠ 550	20	550	0.550	88.00	48.40	48.40	
5.2	flah	3	≠ 480	12	258	0.774	46.08	11.89	35.67	
5.3	flah	2	≠ 85	12	148	0.296	8.16	1.21	2.42	
5.4	flah	2	≠ 137	12	148	0.296	13.15	1.95	3.89	
5.5	flah	1	≠ 440	10	534	0.534	35.20	18.80	18.80	
6.1	flah	1	≠ 440	10	534	0.534	35.20	18.80	18.80	
6.2	flah	2	≠ 180	10	428	0.856	14.40	6.16	12.33	
									140.29	
								+3%	4.21	
									144.50	
	izvodi se 2 puta	2	x 144.50				kg	=	**289.0**	kg
	Penjalice P1 (MK.11)									
1.1	I100	1	I 100		2800	2.800	8.30	23.24	23.24	
1.2	šipka	10	f 20		210	2.100	2.5	0.53	5.25	
1.3	šipka	5	f 20		555	2.775	2.5	1.39	6.94	
1.4	flah	5	≠ 37	4	37	0.185	1.18	0.04	0.22	
1.5	flah	5	≠ 60	4	180	0.900	1.92	0.35	1.73	
1.6	flah	3	≠ 120	7	200	0.600	6.72	1.34	4.03	
2.1	flah	3	≠ 120	7	200	0.600	6.72	1.34	4.03	
2.2	u80	3	u 80		168	0.504	8.60	1.44	4.33	
2.3	flah	3	≠ 120	8	490	1.470	2.5	1.23	3.68	
3.1	flah	3	≠ 120	8	490	1.470	2.5	1.23	3.68	
4.1	flah	10	≠ 40	3	70	0.700	0.96	0.07	0.67	
5.1	flah	4	≠ 40	4	100	0.400	1.28	0.13	0.51	
									58.31	
								+3%	1.75	
									60.06	
	izvodi se 2 puta	2	x 60.06				kg	=	**120.1**	kg

	INVESTITOR: Telekom Srbija	Broj.
	OBJEKAT: Cortanovci 2 sever MESTO GRADNJE:	List / od 6 / 6
	PROJEKT:	REVIZIJA

SPECIFIKACIJA MATERIJALA ČELIČNE KONSTRUKCIJE

Poz.	Predmet	Broj kom	Presek		Dužina		kg/m	Masa		Primedba
					Po komadu	Ukupno		Po komadu	Ukupno	
					mm	m		kg	kg	
	Penjalice P2 (MK.12)									
1.1	I100	1	I 100		2500	2.500	8.30	20.75	20.75	
1.2	šipka	10	f 20		210	2.100	2.5	0.53	5.25	
1.3	šipka	4	f 20		555	2.220	2.5	1.39	5.55	
1.4	flah	4	≠ 37	4	37	0.148	1.18	0.04	0.18	
1.5	flah	4	≠ 60	4	180	0.720	1.92	0.35	1.38	
1.6	flah	3	≠ 120	7	200	0.600	6.72	1.34	4.03	
2.1	flah	3	≠ 120	7	200	0.600	6.72	1.34	4.03	
2.2	u80	3	u 80		210	0.630	8.60	1.81	5.42	
2.3	flah	3	≠ 120	8	371	1.113	2.5	0.93	2.78	
3.1	flah	3	≠ 120	8	371	1.113	2.5	0.93	2.78	
4.1	flah	8	≠ 40	3	70	0.560	0.96	0.07	0.54	
									52.69	
								+3%	1.58	
									54.27	
	izvodi se 1 puta	1	x 54.27				kg	=	**54.3**	kg
	Nosač grom.hvataljke (MK.13)									
1.1	flah	1	≠ 80	5	200	0.200	3.20	0.64	0.64	
1.2	flah	1	≠ 120	8	371	0.371	7.68	2.85	2.85	
2.1	flah	1	≠ 120	8	371	0.371	7.68	2.85	2.85	
3.1	flah	2	f 10		110	0.220	0.6	0.07	0.13	
									6.47	
								+3%	0.19	
									6.66	
	izvodi se 1 puta	1	x 6.66				kg	=	**6.7**	kg
	Nosač antene (MK.14)									
1.1	flah	2	≠ 120	8	227	0.454	7.68	1.74	3.49	
2.1	flah	2	≠ 120	8	227	0.454	7.68	1.74	3.49	
2.2	cev	2	Ø 76.1x4		326	0.652	7.1	2.32	4.64	
2.3	flah	2	≠ 120	8	371	0.742	7.68	2.85	5.70	
3.1	flah	2	≠ 120	8	371	0.742	7.68	2.85	5.70	
4.1	cev	1	Ø 76.1x4		2500	2.500	7.1	17.78	17.78	
									40.78	
								+3%	1.22	
									42.00	
	izvodi se 1 puta	1	x 42.00				kg	=	**42.0**	kg
	nosač kablova i FeZn trake (MK.15)									
	šipka	1	Ø 10		150	0.150	0.62	0.09	0.09	
	flah	1	≠ 30	6	105	0.105	1.44	0.15	0.15	
	flah	2	≠ 40	4	85	0.170	1.28	0.11	0.22	
									0.46	
								+3%	0.01	
									0.48	
	izvodi se 35 puta	35	x 0.48				kg	=	**16.63**	kg
	UKUPNO za fasadni nosač:								**1450.6**	kg
	UKUPNO za lokaciju:								**2044.6**	kg

"TELEKOM SRBIJA"
GSM/UMTS/LTE MREŽA JAVNIH
MOBILNIH TELEKOMUNIKACIJA

PROJEKAT IZVEDENOG OBJEKTA

RADIO OPREME I ELEKTRIČNIH INSTALACIJA

- rev 0-

Lokacija: "Čortanovci 2" –SM172/SMU172 /SML172/SMO172 (GSM900/UMTS/LTE1800/LTE800)

Dragan Perčević 200033455
Digitally signed by Dragan Perčević 200033455
DN: c=RS, serialNumber=CA:RS-200033455, serialNumber=PNORS-031297471 0147, sn=Perčević, givenName=Dragan, cn=Dragan Perčević 200033455
Date: 2023.02.09 15:36:21 +01'00'

Dragan Perčević, dipl.inž.

ДРАГАН ДЕНИЋ 008044486 Sign
Digitally signed by ДРАГАН ДЕНИЋ 008044486 Sign
DN: c=RS, serialNumber=CA:RS-008044486, serialNumber=PNORS-090796191000 0, sn=ДЕНИЋ, givenName=ДРАГАН, cn=ДРАГАН ДЕНИЋ 008044486 Sign
Date: 2023.02.07 13:58:21 +01'00'

Dragan Denić, dipl.el.inž.

(M.P.)

Jun, 2022.

SADRŽAJ

1. **Opšti podaci o lokaciji**
2. **Tehnički opis - izvedeno stanje radio oprema**
3. **Tehnički opis - izvedeno stanje električne instalacije**
4. **Grafički prilozi**

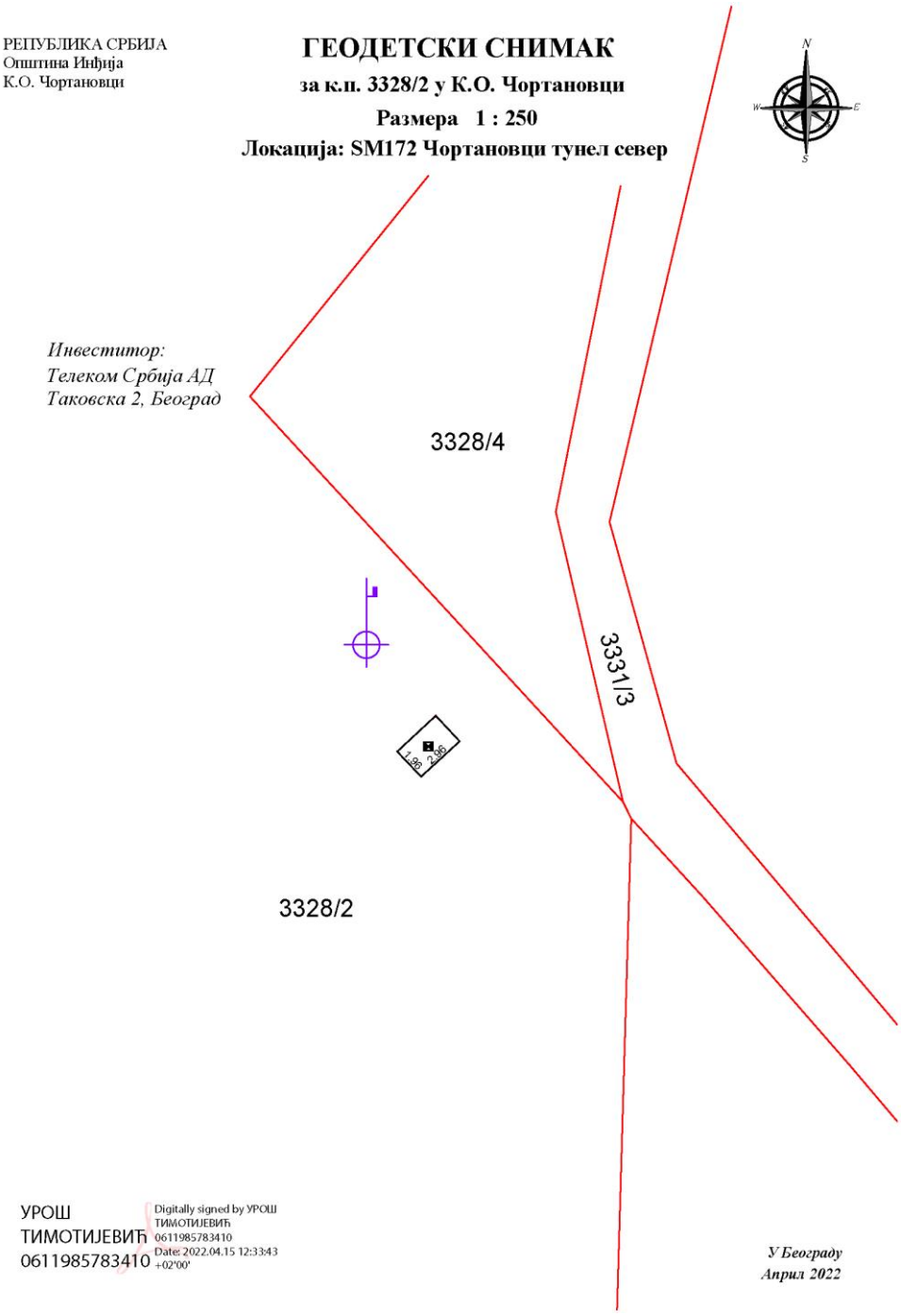
1. OPŠTI PODACI O LOKACIJI

a) koordinate (WGS84)

N45°09'56,9"

E20°0'51.9"

h=120m



Lokacija se nalazi na K.P.3328/2 u K.O.Čortanovci.

Slika 2 lokacija

2. TEHNIČKI OPIS – IZVEDENO STANJE-RADIO OPREMA

Na lokaciji su montirane nove triple band antene za sisteme GSM 900,UMTS, LTE 800 i LTE1800 na nove nosače:

- Nova antena K80010864 (h=12.50m) (azimut 170⁰) sektor 1
- Nova antena K80010864 (h=31.30m) (azimut 295⁰) sektor 2

Na Telekomovoj lokaciji BS su montirani:

- 1 nova RBS platforma na novoj ogradjenoj AB platformi
- 1 novi nosač elektro ormana
- 1 novi elektro orman RO.TR-SP na novom nosaču
- 1 novo brojilo u RO-J
- 1 novi ispravljački kabinet Ericsson 6150 sa tri ispravljačka modula i jednim setom baterija 100Ah
- 3 nova osigurača C25A u RO.J
- Novi napojni kabl NHXHX 5x10 mm^2 za napajanje RO.SP sa tri osigurača C25A u RO.J, dužine 100m
- Novi uzemljivački kabl NHXHX 1x35 mm^2 za povezivanje PE šine u RO.J i GSZU, dužine 100m
- 3 nova osigurača B20A u RO.TR-SP
- 1 novi osigurač B16A u RO.TR-SP
- Nova Ericsson BB 6630 u 6150 kabinet
- 2 nova radio modula Ericsson 2279 GSM900/LTE800 za svaki sektor po jedan
- 2 nova radio modula Ericsson RRUS 01 UMTS za svaki sektor po jedan
- 2 nova radio modula Ericsson 2219 B3 LTE1800 za svaki sektor po jedan
- 12 novih prelaznih antenskih kablova 1/2“ , dužine 2m
- 3 nova optička kabla za povezivanje BB6630 i radio modula, dužine po 50m (sektor 2)
- 3 nova optička kabla za povezivanje BB6630 i radio modula, dužine po 300m (sektor 1)
- 2 nova ispravljača Ericsson 6322, sektor 1
- 2 nova AC kabla, PP00 3x6 mm^2 , dužine 300m, za napajanje 6322
- 3 nova DC kabla 2x6 mm^2 za napajanje radio jedinica od po 40m, sa tri nova osigurača od 25A u Ericsson 6150 kabinetu.

- 3 nova DC kabla 2x6 mm^2 , dužine po 2m, za napajanje radio jedinica, sektor 1
- 3 nova osigurača od 25A u Ericsson 6150 kabinet
- 6 novih uzemljivačkih kablova 16mm^2 za uzemljenje radio modula, dužine 3m
- 2 nove SZU
- 2 nove kose štapne hvataljke dužine 1.5m, na antenske nosače
- 1 novi UTP patch kabl, dužine 2m, za povezivanje nove BB na sistem prenosa
- Novi hengeri za optički i DC kabl, 200 kom
- Novi rostovi tipa R1, 8m
- Nove metalne kanalice 100x60mm, 70m
- Nova MW antena i ODU 0,6m na nosač panel antene
- Nova IDU jedinica u Ericsson 6150 kabinet
- Novi linkovski kabl, 40m
- Novi osigurač 16 A u Ericsson kabinet
- Novi napojni kabl 2x2.5 mm^2 za napajanje nove IDU,3m

Napajanje novih radio jedinica (sektor 2) izvedeno je sa DC distribucije Ericsson 6150 kabineta, preko tri nova automatska osigurača od 25A, novim DC napojnim kablovima, odnosno sa dva nova ispravljača 6322, sektor 1.
Uzemljenje novih radio jedinica je izvedeno sa nove sabirnice za uzemljenje na stubu.

Novi DC i optički kablovi su vođeni uz postojeće nosače kablova po stubu i po novim rostovima. (sektor 2), odnosno kroz postojeće šahtove u skladu sa crtežima (sektor 1).

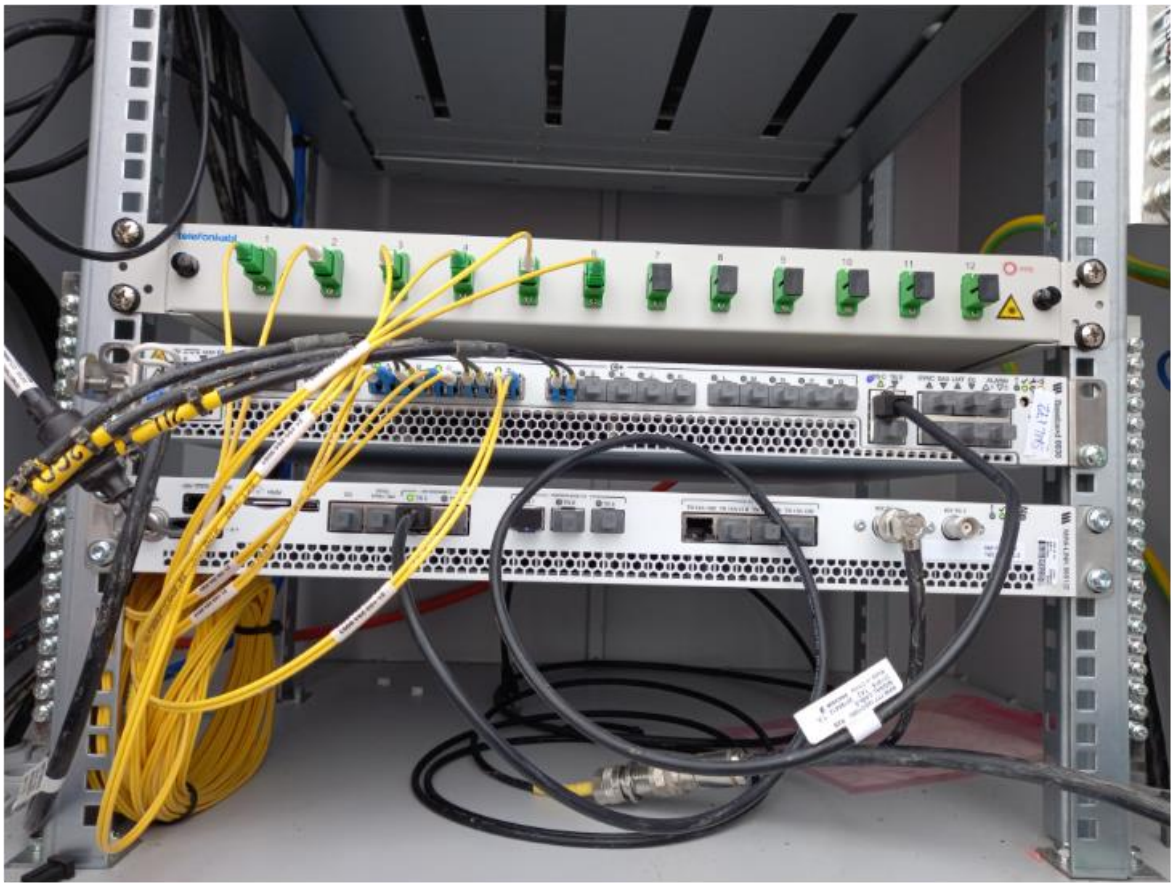
Koristi se RR sistem prenosa.

Osnova i izgled izvedenog stanja su dati na crtežima RT.01 i RT.02.

Na slikama ispod je prikazano izvedeno stanje na lokaciji:

Slika 3 Platforma sa kabinetima

Slika 4 Ericsson 6150 kabinet



Slika 5 BB6630 sistemski modul i oprema za prenos u Ericsson kabinetu

***Slika 6* Osigurači u Ericsson kabinetu**

***Slika 7* RO.TR-SP**

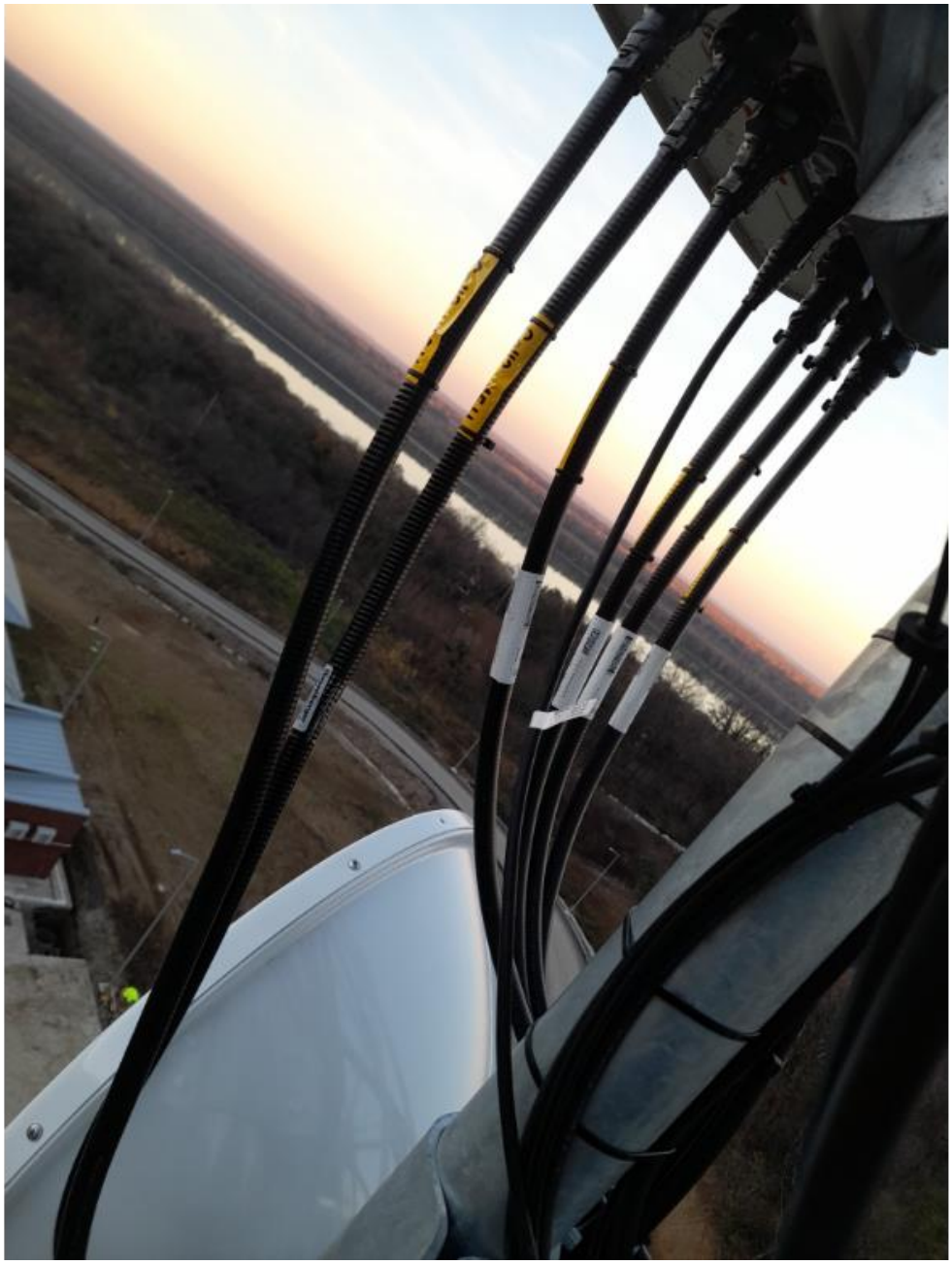
Slika 8 **Trasa kablova-1**

Slika 9 Trasa kablova-2

Slika 10 Trasa kablova-3

Slika 11 Trasa kablova-4

Slika 12 Antenski sistem – sektor 2



Slika 13 Antenski sistem – sektor 2

Slika 14 Antenski sistem-Sektor 2

Slika 15 Radio moduli-Sektor 2

Slika 16 Antenski sistem-Sektor 1

Slika 17 Antenski sistem-Sektor 1

Slika 18 Radio moduli-Sektor 1

Slika 19 Ispravljački moduli-Sektor 1

Slika 20 Radio moduli-Sektor 1

Slika 21 Radio moduli-Sektor 1

Potrošnja opreme:

Potrošač	Broj modula	Pozicija/tačka priključka	Provodnik	Potrošnja za bilans snage „busy hour“ u W	Potrošnja za instalaciju „100%RF load“ u W	STATUS	Novoprojektovano stanje u (W)
BB6630	1	6150 16A	Fabrički	118	151	novo	151
RRU 2279 B8B20 GSM900/LTE800	1	Ericsson 6150 25A	2x6 mm^2	284	324	novo	324
RRUS 01B1 UMTS	1	Ericsson 6150 25A	2x6 mm^2	176	297	novo	297
RRU2219 B3	1	Ericsson 6150 25A	2x6 mm^2	155	293	novo	293
IDU jedinica	1	Ericsson 10A	2x2.5 mm^2	200	200	novo	200
POTROŠNJA KOJA ULAZI U BILANS SNAGE:							1265

Proračun bilansa snage:

Snaga opreme koja ulazi u bilans u W	**P**	1265
Struja u A na naponu 54,5V	$\mathbf{I = P_{/54,5V}}$	23.21101
Broj setova baterija	**n**	1
Kapacitet baterija u Ah		100
Desetočasovna struja punjenja baterija	$\mathbf{I_B}$	10
Snaga jednog ispravljačkog modula u W	$\mathbf{P_{ispravljačkog\ modula}}$	3000
Struja jednog ispravljačkog modula u A	$\mathbf{I_{ispravljačkog\ modula} = P_{ispravljačkog\ modula\ /\ 54,5V}}$	55.05
Potreban broj ispravljačkih modula	$\mathbf{N = ((I + n/2 \times I_B) / I_{ispravljačkog\ modula}) + 1}$	1.51
Broj ispravljačkih modula na lokaciji		3
Potrebno dodati nove ispravljačke module		NE
Potrebno dodati novih ispravljačkih modula(broj)		0
Potrebno dodati po uputstvu		0

Tri ispravljačka modula u Eltek kabinetu su dovoljni za potrošnju instaliranih modula.

3. TEHNIČKI OPIS – IZVEDENO STANJE-RADIO OPREMA

Prema tehničkim uslovima IŽS-a za projektovanje i izgradnju radio bazne stanice na lokaciji železnička stanica Čortanovci tunel-jug definisano je da se napajanje radio bazne stanice izvrši iz glavnog razvodnog ormana (GRO). Takodje, definisano je da se energetski kablovi vodite kroz duple podove objekta SS-TK i betonske šahte koje su okiten cevima spojene sa postojećim GSM-R stubom.

U skladu sa ovim rešenjem, izvedeni su radovi na lokaciji železnička stanica Čortanovci tunel-jug, montiranjem tri nova osigurača 25 A na slobodnu poziciju u GRO ormanu.

GRO orman

Od tačke priključenja u GRO ormanu IŽS-a, napojni kabl tipa N2XH-J 5x10mm^2 i uzemljivački kabl tipa N2XH-J 1x35 mm^2 postavljeni su jednim delom u postojeću metalnu kanalicu za energetske kablove, a drugim delom kablovi su vodjeni kroz postojeće duple podove unutar prostorija objekta sve do prodora kablovskoj kanalizaciji za polaganje kablova. Kablovskom kanalizacijom, kablovi su provučeni kroz slobodnu okiten cev do GSM-R stuba. Dalje, do pozicije RBS platforme, kablovi su vodjeni po rostovima sve do ormana RO.TR.SP-F, koji montiran čeličnom nosaču u okviru RBS platforme.

Prilikom provlačenja kablova kroz objekat IŽS-a, betonske šahte i okiten cevi, napojni kabl N2XH-J 5x10mm^2 je uvučen u SAPA metalno plastificirano crevo. U ormanu RO.TR.SP-F je smešteno digitalno trofazno kontrolno brojilo tip DDS-3Y za merenje utrošene električne energije.

RO.TR.SP-F orman sa kontrolnim brojilom

Na lokaciji je postavljen Ericsson 6150 kabinet sa 3 ispravljačka modula koji se napajaju iz ormana RO.TR-SP-F sa osigurača 3x20 A tip B napojnim kablom PP00-Y 5x4mm2.

Za potrebe napajanja udaljenih sektora, koji su montirani na čeličnom stubu kod podvožnjaka, upotrebljen je napojni kabl PP00-Y 5x6mm2. Kabl je delom vođen kroz kablovsku kanalizaciju i kanalete, a delom u metalnim kanalicama 100x60mm.

Na nosaču ispod RO.TR.SP-F montirana je kutija sa glavnom sabirnicom za uzemljenje GSZU, koja je uzemljivačkim provodnikom N2XH-J 1x35 mm2 povezana na glavnu PE sabirnicu u GRO ormanu. Na GSZU uzemljeni su razvodni orman RO.TR.SP-F kablom P/F-Y 1×16 mm² i Ericsson 6150 kabinet kablom P/F-Y 1x35 mm2.

Na nosač iznad ormana RO.TR.SP-F montirana je svetiljka (SSO) za osvetljenje RBS-a sa izvorom od 150 W, koja se napaja i uključuje iz ormana RO.TR.SP-F.

Zaštita strujnih kola od prenapona i zemljospoja je izvedena automatskim instalacionim prekidačima. Zaštita od previsokog napona dodira je izvedena primenom automatskog isključenja pomoću zaštitnog uređaja diferencijalne struje.

Izjednačavanje metalnih masa na lokaciji (nosači antena, nosači ormana, antenski kablovi i dr.) izvedeno je njihovim povezivanjem na sabirnice (SZU), koje su međusobno povezane FeZn trakom 25x4mm i povezane na uzemljivač RBS-a.

Dve kose gromobranske hvataljke dužine L=1,5m montirane su na vrhu antenskog stuba iznad nosača antena. Hvataljke su preko Cu užeta preseka 50mm2 i ukrsnog spoja uže-uže povezane na gromobranski spust (aluminijumsko uže Ø10mm), koji je povezan na odgovarajući izvod uzemljivača temelja GSMR stuba.

Jedna vertikalna gromobranska hvataljka dužine L=1,5m montirana je na vrhu čeličnog stuba kod podvožnjaka, koji je montiran 10 m od same pruge za potrebe sektora koji će pokrivati tunele. Gromobranski spust i radno uzemljenje za ove sektore su povezani na postojeće šinsko uzemljenje.

Za potrebe izrade uzemljivač RBS-a ukopan je vertikalni cevni uzemljivač dužine 3 m, koji je FeZn trakom 25x4mm povezan na postojeći uzmeljivač GSMR stuba.

GSMR stub sa gromobranskim hvataljkama

Specifikacija upotrebljenje opreme-energetika

Pos	Oprema	Proizvođač	Tip	Jedinica mere	Količina
1	Razvodni orman napajanja		RO.TR.SP-F od PVC-a	kom	1
2	Napojni kabl		N2XH-J 5x10mm^2	m	124
3	Kabl za SSO		Kabl PP00-Y 3x2,5mm2	m	3
4	Kabl za agregatski priključak		Kabl PP00-Y 5x4mm2	m	1
5	Kabl za uzemljenje		N2XH-J 1x35 mm^2	m	115
6	Kabl za uzemljenje		Kabl P/F-Y 1x16mm2	m	2
7	Kabl za alarme		Kabl LIYCY 4 x (2x0,6)mm2	m	6
8	SSO		Brodska svetiljka sa izvorom 150W	kom	1
9	Traka za uzemljenje		FeZn traka 25 x 4 mm2	m	82
10	Isporuka i polaganje PE cevi za kablove		PE cevi Ø 40	m	8
11	Bakarno uže za ant. nosače		Cu uže 35 mm2 sa nosačima JUS N.B4.922-B	m	9
12	Bakarno uže za gromobranske hvataljke		Cu uže 50 mm2 sa nosačima JUS N.B4.922-B	m	7.5
13	Kratkospojnici		Cu pletenica 25 mm2	kom	5
14	GSZU		Cu sabirnica 180 x 40 x 5 u PVC kućištu	kom	1
15	Gromobranska hvataljka		Štapna hvataljka dužine 1.5m	kom	3
16	FeZn sabirnica		FeZn sabirnica	kom	6

17	Agregatska utičnica 32 A 5p		UKO-UTO	kom	2
18	Metalna cev fleksibilna za napojni kabl		Metalna cev Ø 36 - fleksibilna	m	121
19	PVC cev rebrasta		PVC cev Ø 16 - rebrasta	m	30
20	PVC cev rebrasta		PVC cev Ø 25 - rebrasta	m	10
21	Sonda za uzemljenje		sonda za uzemljenje 1.5m 50x50x3x1500mm	kom	1
22	Digitalno trofazno kontrolno brojilo u RO.TR.SP-F		tip DDS-3Y	kom	1
23	Automatski osigurači u GRO		PF7 25 A tip C	kom	3
24	Metalna kanalica zatvorena sa poklopcem		Met. Kanalica 100 x 60 mm	70	m
25	Kratkospojnici za galvansko povezivanje met. kanalica		P/F-Y 1x6mm2	kom	24

Specifikacija upotrebljenje opreme

Pos	Oprema	Proizvođač	Tip	Jedinica mere	Količina
1.	Radio modul	Ericsson	2279	kom	2
2	Radio modul	Ericsson	RRUS01 B1	kom	2
3.	Antena	Kathrein	80010864	kom	2
4.	Prelazni kabl		2m	kom	12
5.	Optički kabl		50m	kom	3
6.	Optički kabl		300m	kom	3
7.	DC kabl		2x6mm^2	m	126m
8.	Kabl za uzemljenje		P/F-Y 1x16mm^2	m	30
9.	Komplet vezica			kmpl	10
10.	Hengeri			kom	200
11.	Osigurač		25A	kom	3
12.	SZU			kom	2
13.	Osigurač		16A	kom	3
14.	Kabinet 6150	Ericsson		kom	1
15.	BB 6630	Ericsson		kom	2
16.	RO.TR-SP			kom	1
17.	Napojni kabl		PP00 5x4mm^2	m	5
18.	Napojni kabl		NHXHX 5x10mm^2	m	100
19.	Uzemljivački kabl		NHXHX 1x35mm^2	m	100
20.	Komplet baterija		48V,92Ah	kom	2
21.	Ispravljački moduli		3000W	kom	3
22.	FeZn			m	120
23.	Alarmni kabl		4x2x0.5	m	5

24.	Ispravljač		Ericsson 6322	kom	2
25.	Napojni kabl		PP00-Y 3x6 mm^2	m	600
26.	UTP patch kabl		2m	kom	1
27.	Rost		R1	m	8
28.	Metalne kanalice 100x60mm			m	70
29.	IDU jedinica			kom	1
30.	MW antena 0.6m			kom	1
31.	Linkovski kabl			m	40
32	Napojni kabl		2x2.5 mm^2	m	3
33	Radio modul	Ericsson	2219 B3	kom	2

Predmer instalacionih usluga

Br.	**Opis troškova**	**Jedinica mere**	**Količina**
1.	Instalacija radio modula	kom	6
2.	Instalacija novih antena	kom	2
3.	Instalacija novih osigurača	kom	5
4.	Montaža DC kabla	m	126
5.	Montaža optičkog kabla	m	1050
6.	Postavljanje spojnih kablova (džampera)	kom	12
7.	Hidroizolacija konektorskih spojeva	kom	24
8.	Ispitivanje BS i antenskog sistema	kmpl	1
		Ukupno:	

4. GRAFIČKI PRILOZI

RT.01 i RT.02 Osnova i izgled lokacije – izvedeno stanje

5. PRILOG

ROAMING Networks

Инфраструктура железнице Србије а.д.

АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО ЗА УПРАВЉАЊЕ ЈАВНОМ ЖЕЛЕЗНИЧКОМ ИНФРАСТРУКТУРОМ „ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ“

ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР ЗА РАЗВОЈ, ИНВЕСТИЦИЈЕ И ЗАЈЕДНИЧКЕ ПОСЛОВЕ

11000 БЕОГРАД, Немањина 6, МБР:21127094, ПИБ 109108420, Текући рачун: 160-438771-53
Тел. ПТТ: +(381 11) 3616841 ЖАТ:336 E-mail: ivan.bogavac@srbrail.rs

Број: 3/2021- 1725
Дана: 09.11.2021.
Наш знак: ЖР/СМ

„ТЕЛЕКОМ СРБИЈА“ АД
Дирекција за технику
Сектор за изградњу инфраструктуре

Булевар уметности бр. 16а
11000 Београд

ПРЕДМЕТ: Технички услови за пројектовање и изградњу радио базне станице са одговарајућом опремом на локацији тунела „Чортановци“ излаз

Примили смо Ваш допис број 179501/1-2021 од 28.04.2021. године, за достављање пројектне документације за локације ИЖС и организовање пројектантских обилазака за потребе обезбеђивања сигнала и сервиса мобилне телефоније Телеком Србије а.д., којим је обухваћена и локација на излазу тунела „Чортановци“.

Писмом о намерама, које је заведено у „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. под бројем 1/2021-1550/804 од 06.11.2021. године, које је потписано од стране Предузећа за телекомуникације „Телеком Србија“ а.д., Акционарског друштва за управљање јавном железничком инфраструктуром „Инфраструктура железнице Србије“ и Акционарског друштва за железнички превоз путника „Србија воз“, утврђени су основни принципи будуће сарадње у вези са реализацијом пројеката у заједничком интересу сва три предузећа.

„Инфраструктура железнице Србије“ а.д. и „Телеком Србије“ су закључили да је у заједничком интересу да се реализује Пројекат постављања базних станица на железничке стубове на трасама којима се обавља железнички саобраћај, као и обезбеђивање Wi-Fi сигнала за приступ интернету на железничким станицама на територији Републике Србије, у циљу обезбеђивања мобилног сигнала и интернета.

На основу увида у достављену документацију, и то:

а) Елаборат: Анализа утицаја инсталације и рада РБС Телекома Србија на антенским стубовима GSM-R система израђеног од стране „Телеком Србија“ а.д., ЛТЕ Мреже јавних мобилних телекомуникација (октобар 2021.)

б) Техничког решења за обезбеђивање сигнала мобилне телефоније Телекома Србије у зони тунела „Чортановци“ излаз израђеног од стране „Телеком Србија“ а.д., (новембар 2021.),

као и на основу заједничког обиласка терена који је извршен дана 02.11.2021. године, „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. прописује техничке услове за пројектовање и изградњу радио базне станице са одговарајућом опремом на локацији тунела „Чортановци“ излаз:

1. Кабинет базне станице, поставити на бетонски плато димензија 2x3m, поред стуба GSM-R, са десне стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 57+515, на удаљености већој од 4m, мерено од најближе ивице кабинета управно на најближу ивицу стуба GSM-R.
2. Антене и радио модуле поставити на решеткасти стуб GSM-R са десне стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 57+511, на сегменту стуба испод сегмента на који су постављене антене за GSM-R које су у функцији одвијања железничког саобраћаја.
3. Антенски носач (за монтирање антена и РРУ уређаја за покривање сигналом леве и десне

тунелске цеви) је могуће поставити између левог и десног колосека железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 57+733, а на удаљености већој од 6m мерено управно на осу најближег колосека.

4. Потребно је у пројекту након постављања опреме и уређаја „Телекома Србија“ а.д. статичким прорачуном доказати стабилност железничког објеката, GSM-R стуба.
5. Напајање базне станице ће се извршити из постојеће трафостнице (за ТТ и СС уређаје) са десне стране железничке пруге (Београд Центар) – Стара Пазова – Нови Сад – Суботица – Државна граница – (Kelebia) наспрам km 57+590.
6. Од трафостанице до ГСМ-Р стуба напојне каблове спровести кроз постиједе железничке каналете и шахтове за енергетске калове, а од GSM-R до кабинета радио базне станице кабловске инсталације положити у заштититим металним каналетама (Металном росту).
7. Оптичке и напојне каблове од кабинета радио базне станице до ГСМ-Р стуба спровести кроз заштитне металне каналете.
8. Оптичке и напојне каблове од ГСМ-Р стуба до антена за покривање леве и десне тунелске цеви спровести кроз железничке каналете и шахтове до почетка железничког моста у km 57+697, а онда испод железничког моста (кроз подвожњак) причврстити, у каналицама, за бетонску конструкцију.
9. Каблове „Телеком Србија“ а.д. положене у железничке каналете је потребно означити тако да се исти јасно разликују од железничких каблова.
10. Каблове „Телеком Србија“ а.д. по конструкцији GSM-R стуба, треба поставити помоћу обујмица на носаче или пењалице стуба и фиксирати.
11. Опрема базне станице и антене морају бити тако монтиране да се омогући несметан приступ постојећим објектима и уређајима који су у функцији одвијања железничког саобраћаја.
12. Опрема, уређаји и каблови „Телеком Србија“ а.д. биће постављени на земљиште и објекте „Инфраструктуре железнице Србије“ а.д. на к.п. број 3102/1 КО Чортановци.
13. За време извођења радова приликом изградње базне станице и полагању напојног кабла водити рачуна да се при извођењу радова материјалом из ископа не запрља колосек или туцаничка призма, а сав придобијени материјал из ископа депоновати и распланирати на супротну страну од колосека. По завршеном извођењу радова околни терен се мора вратити у првобитно стање и уредити тако да се атмосферске воде не задржавају у зони трупа пруге.
14. Базне станице и антене не смеју утицати на рад било којег телекомуникационог или другог уређаја који има функцију у одвијању железничког саобраћаја. Уколико се примети било каква сметња на постојећим телекомуникационим уређајима „Инфраструктура железнице Србије“ а.д., „Телеком Србија“ а.д. је дужно да у најкраћем року исту отклони или прекине са емитовањем. Исто тако, опрема и уређаји „Телекома Србија“ а.д. не могу да ограничавају развој железничких телекомуникационих система.
15. С обзиром да су радови на реконструкцији, модернизацији и изградњи двоколосечне пруге (Београд Центар) - Стара Пазова - Нови Сад - Суботица - државна граница-(Kelebia) за брзину саобраћаја возова до 200km/h у завршној фази, да би се могло приступити извођењу радова на изградњи радио базне станице са одговарајућом опремом на локацији тунела „Чортановци“ излаз, потребно је да се „Телеком Србија“ а.д., по утврђеном термину о почетку извођења радова, благовремено обрати Сектору за инвестиције, „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. који управља радовима, како би се ускладила динамика радова на изградња радио базне станице са одговарајућом опремом на локацији тунела „Чортановци“ излаз, са динамиком извођења радова на реконструкцији и модернизацији железничке пруге (Београд Центар)-Стара Пазова-Нови Сад-Суботица-државна граница-(Kelebia).
16. Извођење радова на постављању радио базне станице, каблова и друге опреме „Телеком Србија“ а.д. не може ни на који начин да омета извођење радова на реконструкцији и изградњи пруге на деоници (Београд Центар) - Стара Пазова - Нови Сад.
17. На основу ових техничких услова и Техничког решења за обезбеђивање сигнала мобилне телефоније Телекома Србија у зони тунела „Чортановци“ излаз израђеног од стране „Телеком Србија“ а.д., (новембар 2021. године), могуће је приступити извођењу радова у инфраструктурном појасу железничке пруге, с тим да је „Телеком Србија“ а.д. у обавези да за предметну градњу изради Пројекат изведеног објекта радио базне станице и исти достави Сектору за развој, „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. ради издавања Решења о верификацији (сагласности) на техничку документацију, сходно члану 71. Закона о железници (Сл. гласник РС бр. 41/2018).
18. „Телеком Србија“ а.д. је дужан да се придржава одредби, техничких услова и прописа важећих Закона и Правилника за ову врсту објеката, при пројектовању, изградњи и експлоатацији.

19. С обзиром да је пруга електрифицирана системом 25kV, 50Hz, пројектом или посебним елаборатом предвидети уземљење и заштиту од повратних струја вуче и струјног удара свих металних делова на удаљености до 8m од осовине најближег колосека, мерено управно на осовину истог. Предметни елаборат мора израдити пројектна организација овлашћена за ову врсту пројеката.
20. Код радова у инфраструктурном појасу, посебна пажња се мора обратити на стање и положај постојећих железничких СС и ТТ каблова као и евентуално осталих каблова и инсталација у циљу заштите истих од оштећења. За тачан положај железничких каблова потребно је обратити се Сектору за инвестиције (Немањина 6, телефон 011/361-3899), и уцртати их у ситуацију у Пројекту. Положај каблова на терену установити трагачем и ручним „шлицовањем".
21. „Телеком Србија" а.д. је дужан да за предметне радове прибави и све остале прописима предвиђене сагласности и одобрења надлежних органа.
22. „Телеком Србија" а.д. је у обавези да примерак Извода усвојеног пројекта, а пројекат на увид, достави Сектору за инвестиције, Секцији за ЕТП Нови Сад (Васе Стајића 2, тел. 021/524-861) и Секцији ЗОП Нови Сад (Васе Стајића 2, тел. 021/ 522 -730), ради надзора и архиве техничке документације.
23. „Телеком Србија" а.д. је у обавези да након добијања Сагласности на Пројекат, са Сектором за некретнине „Инфраструктура железнице Србије" а.д. (Немањина 6, тел. 011/362-11-92) склопи посебан уговор о регулисању међусобних односа ради коришћења железничког земљишта и објеката сходно Закону о коришћењу јвних добара („Сл. гласник РС", бр. 95/2018, 49/2019, 86/2019 - усклађени дин. изн., 156/2020 - усклађени дин. изн. и 15/2021 - доп. усклађених дин. изн.) и у складу са подтачком 1.3. Писма о намерама. Такође је обавеза предузећа „Телеком Србија" а.д. да достави ситуацију са дефинисаним катастарским парцелама на које се постављају базне станице, одговарајућа опрема и каблови, димензије заузимања железничког земљишта и дужина и пречник цеви (каблова) који се полажу у железничко земљиште и по објектима.
24. „Инфратруктура железнице Србије" а.д. задржава право једностраног раскида посебног уговора, уколико на местима постављања базних станица и одговарајуће опреме има потребу да постави своје телекомуникационе уређаје, чију би монтажу и функционалност ометале базне станице и одговрајућа опрема „Телеком Србија" а.д.
25. За време извођења радова је, поред надзора Инвеститора, неопходан и надзор стручних служби „Инфратруктура железнице Србије" а.д. у циљу очувања безбедности железничког саобраћаја и заштите железничке инфраструктуре. У том смислу, пре почетка извођења радова Инвеститор је обавезан да извести Сектор за инвестиције, Секцију за ЕТП Нови Сад и Секцију ЗОП Нови Сад, како би надзорни органи проверили исправност градње у вези ових техничких услова и вршили надзор у току извођења радова. Надзорни органи ће на лицу места решити све случајеве који нису обухваћени овим техничким условима у складу са важећим прописима и интерним железничким правилницима.
26. Трошкове надзора са аспекта безбедности железничког саобраћаја и заштите железничке инфраструктуре за време извођења радова, као и све остале трошкове ангажованих инфраструктурних ресурса сноси „Телеком Србија" а.д. Висина напред наведених трошкова биће дефинисана посебним Уговором између „Телеком Србија" а.д. и „Инфраструктура железнице Србије" а.д., који се мора склопити пре почетка извођење радова. За склапање Уговора „Телеком Србија" а.д. се мора обратити Сектору за саобраћајне послове, „Инфраструктура железнице Србије" а.д. (Немањина бр. 6, тел. 011/361-82-14).
27. „Телеком Србија" а.д. је обавезан да Сектору за људске ресурсе и опште послове достави списак радника који ће радити на инсталирању опреме мобилне телефоније у инфраструктурном појасу електифициране пруге. Одговорно лице Сектора за људске ресурсе и опште послове (Немањина 6, тел. 011/361-81-35) ће упознати раднике извођача радова (са писаним изјавама и потписом упознатих радника) са достављеног списка са месним приликама, важећим правилницима и свим другим железничким прописима којима се регулише боравак и рад у инфраструктурном појасу јавне железничке инфраструктуре.
28. По завршетку извођења радова, железнички надзорни органи су дужни да са инвеститором и извођачем радова сачини Записник и исти достави Сектору за развој и Сектору за некретнине „Инфраструктура железнице Србије" а.д. да су при инсталирању опреме мобилне телефоније испоштовани ови технички услови.
29. Све штете које евентуално могу настати по „Инфраструктура железнице Србије" а.д. у току извођења радова на инсталирању опреме за обезбеђивање мобилног сигнала и интернета на железничким станицама на територији Републике Србије и надаље у току експлоатације,

предузеће „Телеком Србија“ а.д. је дужно да надокнади овом предузећу.

30. Свим променама које могу настати за потребе железнице предузеће „Телеком Србија“ а.д. је дужно да се прилагоди са својом опремом за обезбеђивање мобилног сигнала и интернета на железничким станицама на територији Републике Србије у одређеном року и о свом трошку.
31. „Инфраструктура железнице Србије“ а.д. неће сносити никакву одговорност у случају настанка било какве штете на новопостављеној опреми за обезбеђивање мобилног сигнала и интернета на железничким станицама на територији Републике Србије, нити је обавезно да било какву штету надокнади предузећу „Телеком Србија“ а.д.
32. Издавањем ових Техничких услова „Телеком Србија“ а.д. не стиче ексклузивно право постављања телекомуникационе опреме и уређаја на земљишту и објектима јавне железничке инфраструктуре која је власништво Републике Србије.
33. Уколико се са радовима не започне у року од 2 (две) године технички услови се морају поново тражити.

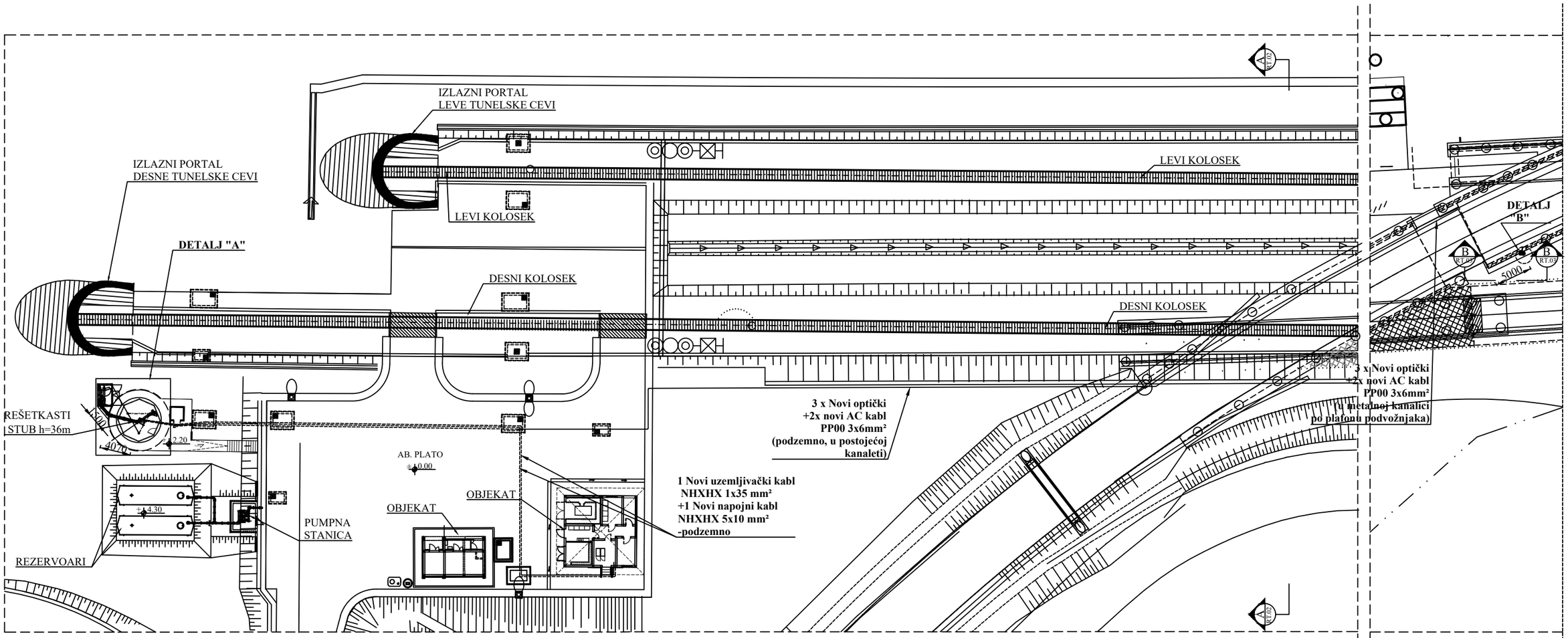
Достављено:

- Сектору за инвестиције
- Сектору за електротехничке послове
- Сектору за грађевинске послове
- Сектору за саобраћајне послове
- Сектору за некретнине
- Сектора за људске ресурсе и опште послове
- Секцији за ЕТП Нови Сад
- Секцији ЗОП Нови Сад

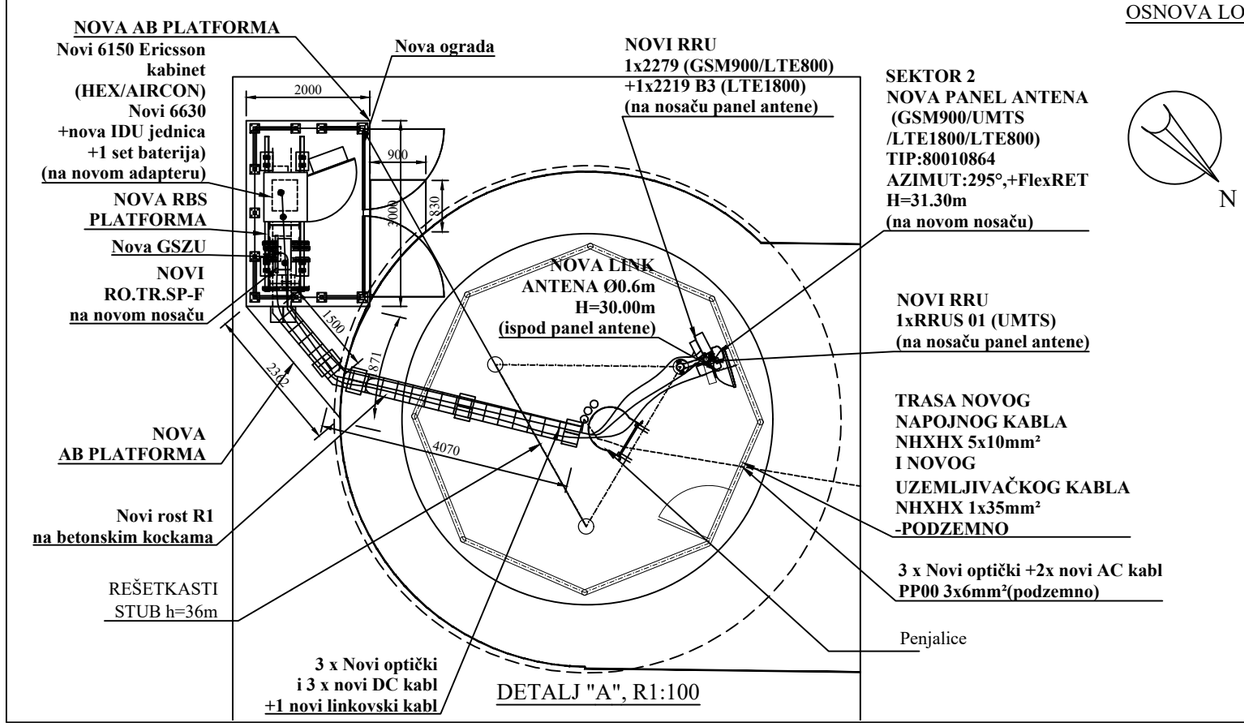
ИЗВРШНИ ДИРЕКТОР
ЗА РАЗВОЈ, ИНВЕСТИЦИЈЕ И
ЗАЈЕДНИЧКЕ ПОСЛОВЕ

Инфраструктура железнице Србије а.д. Београд-Савски Венац 3

Иван Богавац, дипл. правник

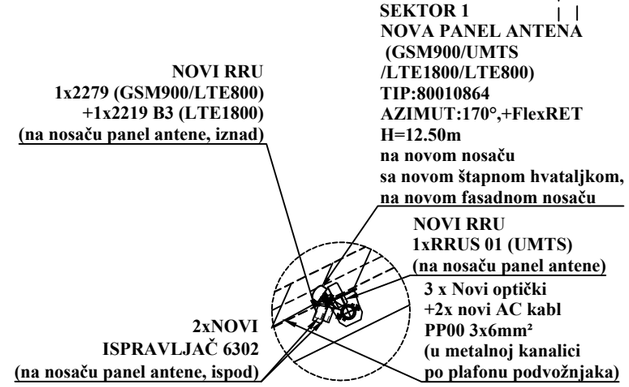


OSNOVA LOKACIJE



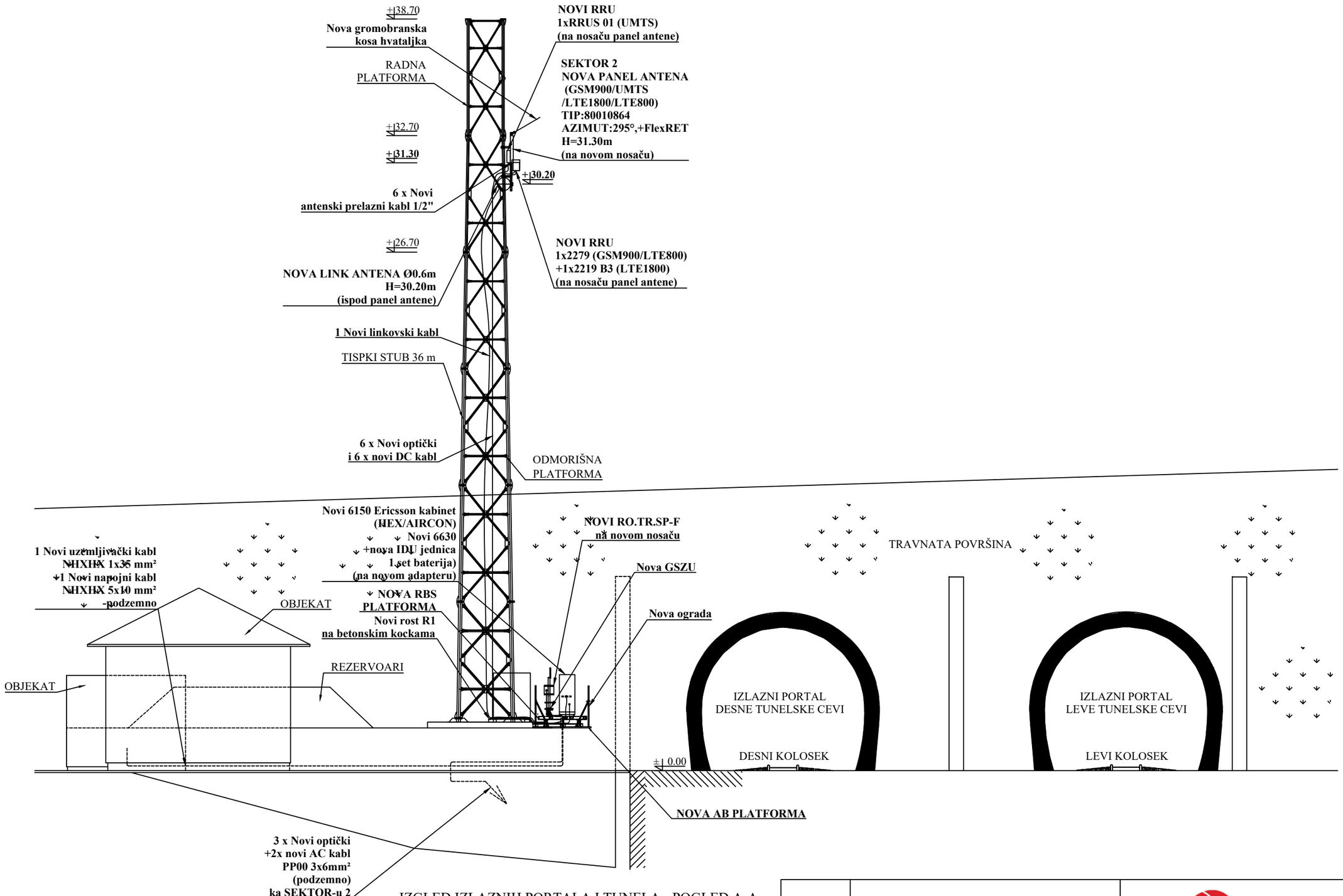
DETALJ "A", R1:100

N



DETALJ "B", R1:100

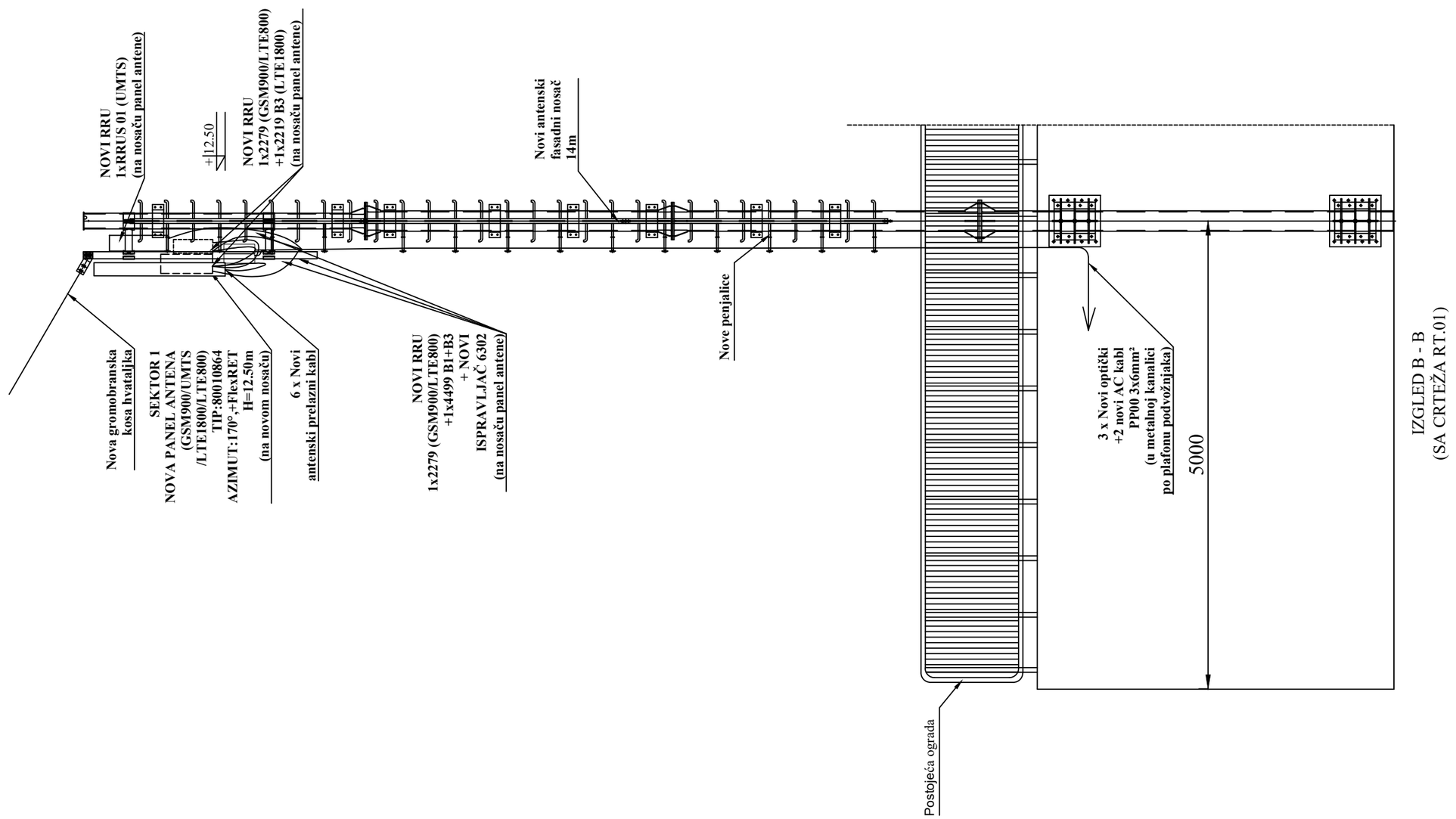
	Telekom Srbija		ROAMING Networks	
PROJEKAT	IZVOD IZ PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172		OSNOVA LOKACIJE I DETALJI	
ODGOVORNI PROJEKTANT	Dragan Perčević, dipl.inž.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Dragana Kosanović,saob. teh.	Decembar 2021.	1:100,1:500	RT.01



IZGLED IZLAZNIH PORTALA I TUNELA - POGLED A-A
(SA CRTEŽA RT.01)

	Telekom Srbija	ROAMING Networks
PROJEKAT	IZVOD IZ PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	IZGLED A - A

ODGOVORNI PROJEKTANT	Dragan Perčević, dipl.inž.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Dragana Kosanović,saob. teh.	Decembar 2021.	1:200	RT.02



IZGLED B - B
(SA CRTEŽA RT.01)

	Telekom Srbija	ROAMING Networks		
PROJEKAT	IZVOD IZ PROJEKTA IZVEDENOG OBJEKTA Čortanovci 2 (GSM-R) - SM172/SMU172/SML172/SMO172	IZGLED B - B		
ODGOVORNI PROJEKTANT	Dragan Perčević, dipl.inž.	DATUM	RAZMERA	BROJ CRTEŽA
SARADNIK	Dragana Kosanović,saob. teh.	Decembar 2021.	1:50	RT.03